

یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران*

محمد نوفرستی - عباس عرب‌مازار

چارچوب نظری الگوهای اقتصادسنجی کلانی که تاکنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده است عموماً مبتنی بر الگوی ساده درآمد - مخارج کینزی بوده است که در آن سطح تولید تعادلی به وسیله تقاضای کل تعیین می‌شود. حال آن که مشکل اساسی اقتصاد ایران، همچون بسیاری از کشورهای در حال توسعه دیگر، وجود تنگناهای مختلف تولیدی است که در نتیجه آن عرضه اقتصاد قادر نیست به سلامتی خود را با شرایط تقاضا تطبیق دهد. با توجه به این مسئله و همچنین توجه خاص به دوگانگی نفتی و دوگانگی سستی که در اقتصاد ایران مشهود است، الگویی برای تبیین رفتارهای اقتصادی تنظیم شده است که بر محور عرضه کل استوار است. در این الگو، تولید ناخالص ملی به وسیله تولید بخش‌های مختلف اقتصادی تعیین می‌شود و هرگونه عدم تعادل در عرضه و تقاضای کل، اثر خود را بر سطح عمومی قیمت‌ها می‌گذارد. این اثر در دور بعد، به شرط عدم وجود ضربه‌های داخلی و خارجی، عرضه و تقاضای اقتصاد را به تدریج متعادل می‌سازد. الگو شامل ۵۶ معادله ساختاری و رابطه تعریفی است که در ۷ بخش: تولید، مخارج مصرفی، مخارج سرمایه‌گذاری، درآمدهای دولت، تجارت خارجی، پول، و قیمت‌ها تنظیم شده است. معادلات رفتاری الگو با کمک داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۹ به روش OLS و 2SLS برآورد شده است. آزمون‌های آماری نشان می‌دهند که الگو کاملاً قابل اعتماد است، در عین حال، الگو به گونه بسیار مطلوبی روند متغیرهای اقتصادی را در محدوده مورد بررسی شبیه‌سازی می‌کند.

مقدمه

بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که تاکنون حدود ۲۵ مدل اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران تنظیم شده است. اولین الگو در سال ۱۳۴۷ توسط آنکتاد (UNCTAD) تهیه شد که هدف آن بررسی منابع سرمایه‌گذاری و امکانات ارزی به منظور نیل به اهداف اقتصادی مورد نظر بود. اولین تلاشی که در ایران برای تنظیم یک الگوی اقتصادسنجی کلان صورت گرفت توسط سازمان برنامه در سال ۱۳۵۱ بود که الگویی را به منظور پیش‌بینی و برنامه‌ریزی اقتصاد ایران ارائه کرد [۲۴]. آخرین الگو نیز متعلق به بانک جهانی است که در سال ۱۳۷۰ با توجه به اهداف برنامه تعدیل

* این الگو حاصل یک طرح پژوهشی است که از جانب معاونت امور اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی در سال‌های ۱۳۷۰ و ۱۳۷۱ انجام شده است. همکاری ارزنده جناب آقای دکتر مرتضی قره‌باغیان به عنوان مشاور طرح در خور قدردانی و تشکر است.

اقتصادی برای اقتصاد ایران تدوین شده است [۳۰].

مبنای عموم‌الگوه‌ای اقتصاد سنجی کلانی که تاکنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده‌اند، الگوی ساده درآمد - مخارج کینزی بوده است. در چنین الگویی، سطح تولید تعادلی به وسیله تقاضای کل تعیین می‌شود، زیرا فرض بر این است که عرضه می‌تواند کاملاً خود را با شرایط تقاضا تطبیق دهد. هر چند چنین نظریه‌ای ممکن است برای اقتصاد جوامع صنعتی پیشرفته مناسب باشد، ولی برای کشور در حال توسعه‌ای چون ایران مناسب نیست؛ زیرا عموماً مشکل اساسی چنین کشورهایی کمبود تقاضای مؤثر نیست، بلکه مسئله اصلی تنگناهای مختلفی است که در سوی عرضه اقتصاد وجود دارد. در واقع، نقش عرضه در تعیین سطح تولید تعادلی اقتصاد به مراتب مهم‌تر از نقش تقاضا است. از این رو مدل تدوین شده از شکل الگوی درآمد - مخارج کینزی فاصله گرفته و به گونه‌ای تنظیم شده است که در آن تولید ناخالص ملی به وسیله عرضه کل و یا به عبارت دیگر تولید بخش‌های مختلف اقتصادی تعیین می‌شود. هرگونه عدم تعادل بین تقاضای کل و عرضه کل اثر خود را بر سطح عمومی قیمت‌ها منعکس می‌کند، که در دور بعد به شرط عدم وجود ضربه‌های داخلی و خارجی، عرضه و تقاضای اقتصاد را متعادل خواهد ساخت.

هیچ‌یک از الگوهای که تاکنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده‌اند دارای چنین دیدی نیستند. الگوهای هم که تا اندازه‌ای به بخش عرضه اقتصاد توجه داشته‌اند در فرموله کردن بخش تولید اقتصاد ناموفق بوده‌اند و نتوانسته‌اند توابع تولید استاندارد را در مدل خویش بگنجانند. از آن جمله می‌توان به الگوهای اقتصاد سنجی کلان وکیل [۲۷ و ۲۸]، شهشانی [۲۵]، اخوان [۱۵]، و پرهیزگاری [۲۲] اشاره کرد.

۲. ساختار الگوی اقتصاد سنجی کلان تنظیم شده و مبانی تئوریک آن

پس از مطالعه ساختار اقتصاد ایران و بررسی نسبتاً جامع مدل‌های اقتصادسنجی کلانی که تاکنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده است، مجموعه معادلات یک مدل اقتصادسنجی کلان با توجه به مبانی نظری اقتصادی و ویژگی‌های خاص اقتصاد ایران، در ۷ بخش: تولید، مخارج مصرفی، مخارج سرمایه‌گذاری، درآمدهای دولت، تجارت خارجی، پول، و قیمت‌ها به شرحی که در زیر آمده تدوین شده است. در مجموع، الگو دارای ۵۶ معادله ساختاری است که از این میان ۲۷ معادله رفتاری و بقیه روابط تعریفی و اتحادی هستند. الگو دارای ۵۶ متغیر درونزا، ۱۶ متغیر برونزا و ۱۰ متغیر مجازی است.

الف) بخش تولید

بخش تولید به بررسی ارزش افزوده چهاربخش عمده اقتصادی (کشاورزی، نفت، صنایع و معادن، و خدمات) می‌پردازد. از آنجا که در کشورهای در حال توسعه‌ای چون ایران طرف عرضه اقتصاد نقش تعیین‌کننده‌ای دارد، شاید بتوان بخش تولید را یکی از مهم‌ترین قسمت‌های الگوی اقتصادسنجی کلان ایران دانست.

فرض را بر این قرار می‌دهیم که تکنولوژی زیر ساختی روند تولید در هر بخش می‌تواند به وسیله تابع تولید F با دو عامل نیروی کار (L) و سرمایه (K) نمایش داده شود که میزان حداکثر تولید ممکن (Q) را در هر دوره زمانی مشخص می‌کند.

$$Q = F(L, K, I, T)$$

در این تابع I مواد اولیه و واسطه‌ای و T شاخصی برای تغییرات تکنولوژی است. باین فرض که L و K از I جداپذیر ضعیف^۱ است، تابع تولید را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$Q = \bar{F}[g(L, K, T), I]$$

با فرض خنثی بودن تغییرات تکنولوژیک^۲ همگسی^۱ L و K کاملاً از T مستقل است. بنابراین، می‌توان تابع g را به صورت زیر نوشت:

$$g(L, K, T) = \alpha(T) f(L, K)$$

اکنون تابع تولید به صورت زیر درمی‌آید:

$$Q = \hat{F}[\alpha(T) \cdot f(L, K), I]$$

در این معادله، تابع $f(L, K)$ در واقع همان ارزش افزوده است که ما توجه خویش را به آن معطوف کرده‌ایم.

$$V = f(L, K)$$

در این تابع V ارزش افزوده بخش مورد نظر است.

به منظور برآورد تابع تولید فوق از شکل ریاضی تابع تولید کاب - داگلاس استفاده شده است که پس از لگاریتم‌گیری به صورت زیر درمی‌آید:

$$\ln V = \gamma_0 + \alpha \ln L + \beta \ln K$$

تابع تولید فوق برای نشان دادن ساختار تولید در بخش‌های چهارگانه کشاورزی، نفت، صنایع و معادن، و خدمات در الگو در نظر گرفته شده است.

ب) بخش مخارج مصرفی

از آنجا که مخارج مصرفی بخش بسیار بزرگی از تولید ناخالص ملی را تشکیل می‌دهد، در هر مدل اقتصاد سنجی کلان از اهمیت بسزایی برخوردار است. با توجه به ساختار خاص اقتصاد ایران و وجود دوگانگی نفتی که رفتار مصرفی دولت را متمایز از رفتار مصرفی بخش خصوصی می‌کند، و همچنین با توجه به وجود دوگانگی سنتی که رفتار مصرفی خانوارهای شهری را متفاوت از رفتار مصرفی خانوارهای روستائی می‌کند، سه معادله رفتاری برای توجیه مصرف در الگو در نظر گرفته شده است که عبارتند از تابع مخارج مصرفی شهری، تابع مخارج مصرفی روستائی، و تابع مخارج مصرفی دولت.

ب - ۱) تابع مخارج مصرفی بخش شهری

تابع مخارج مصرفی شهری با توجه به نظریه‌های متعارف مصرف به گونه‌ای در نظر گرفته شده است که در آن مخارج مصرفی در هر دوره (CU_t) تابعی از درآمد قابل تصرف آن دوره (YD_t) ، میزان ثروت (W_t) ، و میزان مخارج مصرفی دوره قبل (CU_{t-1}) است، یعنی:

$$CU_t = f(YD_t, W_t, CU_{t-1})$$

به جای درآمد قابل تصرف خانوارهای شهری که آمار آن موجود نیست از آمار تولید ناخالص ملی (GNP) پس از کسر ارزش افزوده بخش کشاورزی (VA) و مالیات‌های مستقیم (TD) به عنوان متغیر جانشین استفاده شده است. برای متغیر ثروت، آمار نقدینگی واقعی (M2/PCI) به عنوان نماینده‌ای از

یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران ۹

میزان ثروت خانوارهای شهری به کار گرفته شده است. در نتیجه، تابع مخارج مصرفی بخش شهری در الگو به صورت زیر در نظر گرفته شده است:

$$CU_t = \beta_1 (GNP - VA - TD)_t + \beta_2 \left(\frac{M2}{PCT}\right)_t + \beta_3 CU_{t-1}$$

ب - ۲) تابع مخارج مصرفی بخش روستائی

باتوجه به شکل ساده تر مخارج مصرفی در بخش روستائی، چنین در نظر گرفته شده است که مقدار مصرف در هر دوره (CR_t) تابعی از درآمد قابل تصرف (YD_t) و مخارج مصرفی دوره قبل (CR_{t-1}) است، یعنی:

$$CR_t = f(YD_t, CR_{t-1})$$

به دلیل عدم وجود آمار مربوط به درآمد قابل تصرف بخش روستائی، از آمار ارزش افزوده بخش کشاورزی (VA) استفاده شده است. لازم به ذکر است که عموم فعالیت های بخش کشاورزی از مالیات معاف اند، لذا مالیاتی از ارزش افزوده بخش کشاورزی کسر نشده است. معادله بکار گرفته شده در الگو به صورت زیر است:

$$CR_t = \beta_0 + \beta_1 VA_t + \beta_2 CR_{t-1}$$

ب - ۳) مخارج مصرفی دولت

قدر مسلم یکی از عوامل مهم تعیین کننده مخارج مصرفی دولت، درآمدهای دولت است که دارای شکل های متفاوتی است. برای تعیین اثر اجزاء مختلف درآمد دولت بر مصرف دو متغیر درآمدی در الگو وارد شده است: یکی درآمدهای نفتی دولت (GOR) دیگری درآمدهای غیر نفتی (GRNO) که شامل درآمدهای مالیاتی و سایر درآمدهای دولت است. در عین حال، از آنجا که مخارج مصرفی دولت (G_t) بنا به ماهیت آن از ثبات نسبتاً زیادی برخوردار است، مخارج مصرفی دوره قبل (G_{t-1}) نیز به عنوان یک عامل تعیین کننده در الگو وارد شده است.

$$G_t = \beta_1 GOR_t + \beta_2 GRNO_t + \beta_3 G_{t-1}$$

ج) بخش مخارج سرمایه گذاری

از آنجا که هر جامعه ای با مسئله کمیابی و محدودیت منابع روبه رو است، تصمیم گیری در

مورد چگونگی تخصیص این منابع بین کالاهای مصرفی و سرمایه‌ای، به دلیل تأثیری که بر رشد اقتصادی جامعه خواهد گذاشت، از اهمیت بسزایی برخوردار است. در کشورهای در حال توسعه که اشتیاق و افری به تأمین رشد و توسعه اقتصادی دارند و در عین حال با محدودیت منابع بیشتری روبه‌رو هستند، این اهمیت به مراتب افزون‌تر است. بنابراین، جای تعجب نیست که سیاستگذاران اقتصادی علاقه فراوانی به تبیین رفتار سرمایه‌گذاری داشته باشند و سعی کنند تا عوامل مؤثر بر آن را بازشناسند. نگاهی به متون اقتصادی در زمینه سرمایه‌گذاری نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات و کوشش‌ها در جهت برآورد تابعی برای تحلیل سرمایه‌گذاری به گونه‌ای براساس اصل شتاب انعطاف‌پذیر^۱ بوده است که برای اولین بار توسط گودوین و چنری^۲ مطرح شد.

در مدل‌های سرمایه‌گذاری فرض بر این است که بنگاه تولیدی در بلند مدت انباشت سرمایه مطلوبی را در نظر دارد و می‌خواهد به آن سطح از انباشت سرمایه برسد. به منظور رسیدن به آن حد مطلوب از انباشت سرمایه (K_t^*) بنگاه تولیدی در هر دوره زمانی انباشت سرمایه فعلی خود (K_t) را به نسبتی متناسب با اختلاف بین انباشت سرمایه موجود و انباشت سرمایه مطلوب تعدیل می‌کند، یعنی:

$$K_t - K_{t-1} = (1 - \lambda) [K_t^* - K_{t-1}] \quad 0 < 1 - \lambda < 1 \quad (1)$$

که در آن $(1 - \lambda)$ ضریب تعدیل است، و $0 < \lambda < 1$ است. هرچند $(1 - \lambda)$ یعنی ضریب تعدیل بزرگ‌تر باشد، سرعت تعدیل به سوی انباشت سرمایه مطلوب سریع‌تر است. از آنجا که سرمایه‌گذاری خالص (NI_t) به صورت تغییر در انباشت سرمایه تعریف می‌شود، می‌توان نوشت:

$$NI_t = K_t - K_{t-1} \quad (2)$$

به منظور بدست آوردن رابطه‌ای برای سرمایه‌گذاری ناخالص، می‌توان چنین فرض کرد که مقدار استهلاك در هر سال متناسب با انباشت سرمایه موجود است. براساس این فرض، سرمایه‌گذاری جانشین شده به جای استهلاك (D_t) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$D_t = \delta K_{t-1} \quad (3)$$

که در آن δ یک نرخ استهلاك ثابت است. اکنون اگر رابطه (۳) را به (۲) اضافه کنیم، سرمایه‌گذاری ناخالص (I_t) نتیجه خواهد شد.

یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران ۱۱

$$I_t = (K_t - K_{t-1}) + \delta K_{t-1}$$

$$= (1 - \lambda) [K_t^* - K_{t-1}] + \delta K_{t-1} \quad (4)$$

اکنون برای تبیین رفتار سرمایه گذاری در بخش های کشاورزی، نفت، صنایع و معادن و خدمات ابتدا لازم است آنچه سطح مطلوب انباشت سرمایه را تعیین می کند، مشخص شود. فرض را بر این قرار می دهیم که سطح مطلوب انباشت سرمایه (K_t^*) در هر بخش تابعی از ارزش افزوده آن بخش (V_t)، اعتبارات بانکی (Z_t)، و درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت در دوره قبل ($OR\$_{t-1}$) باشد. بنابراین، داریم:

$$K_t^* = \alpha_0 + \alpha_1 V_t + \alpha_2 Z_t + \alpha_3 OR\$_{t-1} \quad (5)$$

با جانشین کردن رابطه (5) در (4) خواهیم داشت:

$$I_t = (1 - \lambda) [\alpha_0 + \alpha_1 V_t + \alpha_2 Z_t + \alpha_3 OR\$_{t-1} - K_{t-1}] + \delta K_{t-1} \quad (6)$$

که پس از ضرب کردن و فاکتورگیری به صورت کلی زیر درمی آید:

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 V_t + \beta_2 Z_t + \beta_3 OR\$_{t-1} + \beta_4 K_{t-1} \quad (7)$$

این تابع سرمایه گذاری برای تبیین رفتار سرمایه گذاری در بخش های کشاورزی، نفت، صنایع و معادن، و خدمات مورد استفاده قرار گرفته است. از نظر تئوریک انتظار داریم از بین ضرایب رابطه (7)، تنها β_4 منفی باشد، زیرا β_4 برابر است با:

$$\beta_4 = \delta - (1 - \lambda) = \delta + \lambda - 1 \quad (8)$$

از یک طرف نرخ استهلاک δ معمولاً عدد کوچکی زیر ۱۰ درصد است و در عین حال انتظار می رود $(1 - \lambda)$ که سرعت تعدیل را نشان می دهد، به یک نزدیک تر باشد تا به صفر، یعنی λ به صفر نزدیک تر باشد تا به یک و در نتیجه حاصل عبارت (8) منفی است.

برای تبیین رفتار سرمایه گذاری در بخش خصوصی نیز با توجه به چارچوب نظری فوق، تابع

زیر به صورت مشابه استخراج شده است.

$$IP_t = \gamma_0 + \gamma_1 GNP_t + \gamma_2 R_t + \gamma_3 OR\$_{t-1} + \gamma_4 K_{t-1} \quad (9)$$

که در آن IP سرمایه‌گذاری بخش خصوصی، GNP تولید ناخالص ملی، R نرخ سود بانکی، OR\$ درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت، و K انباشت سرمایه است.

(د) بخش درآمدهای دولت

تجربهٔ عموم کشورها نشان می‌دهد که سهم دولت در تولید ناخالص ملی روندی صعودی ولی آرام داشته است. مهم‌ترین علت بروز این پدیده سهم و تنوع کالاهای عمومی در سبد کالاهای مصرفی، تنوع و گسترش بیمه‌های اجتماعی و التزام دولت به تأمین نیازهای اساسی^۱ بوده است. مخارج دولت از منابع درآمدی مختلفی تأمین می‌شود. در کشورهای بزرگ صنعتی جهان بخش بزرگی از درآمدهای دولت را مالیات‌ها تشکیل می‌دهد، در حالی که در کشورهای جهان سوم، به علت گسترده‌گی فقر، نازل بودن سطح درآمدها و عدم کارایی نظام مالیاتی، درآمدهای مالیاتی نقش عمده‌ای در تأمین هزینه‌های دولت ندارند. در اغلب این کشورها عواید فروش مواد اولیه و منابع طبیعی، که کم و بیش ملّی است، مهم‌ترین منبع درآمدی دولت را تشکیل می‌دهد. در ایران منابع مالی دولت را می‌توان به سه گروه عمدهٔ زیر تقسیم کرد:

— درآمدهای مالیاتی (TI)

— درآمد حاصل از فروش نفت و گاز (GOR)

— سایر درآمدهای دولت (بدون در نظر گرفتن استقراض) (GRR)

در تبیین درآمدهای مالیاتی دولت، چون ماهیت و نقش انواع مالیات‌ها متفاوت است، آن را به دو گروه عمدهٔ مالیات‌های مستقیم (TD) و مالیات‌های غیرمستقیم (TI) تقسیم می‌کنیم.

مالیات‌های مستقیم در هر دوره را می‌توان تابعی از درآمد آن دوره یعنی GNP دانست. در عین حال، با توجه به آن که همواره بخشی از مالیات مربوط به سال‌های قبل وصول نشده باقی می‌ماند، می‌توان درآمد مالیاتی این دوره را تابعی از درآمدهای چندین سال پیش تاکنون دانست.

$$TD_t = \alpha_1 GNP_t + \alpha_2 GNP_{t-1} + \alpha_3 GNP_{t-2} + \dots \quad (1)$$

اکنون اگر فرض کنیم در توزیع وقفهٔ زمانی فوق، ضرایب α تشکیل یک تصاعد هندسی نزولی با قدر

نسبت $(1-\lambda)$ را می‌دهند، می‌توان نوشت:

$$TD_t = \beta GNP_t + \beta(1-\lambda) GNP_{t-1} + \beta(1-\lambda)^2 GNP_{t-2} + \dots \quad (2)$$

چنانچه رابطه (۲) را برای TD_{t-1} بنویسیم، خواهیم داشت:

$$TD_{t-1} = \beta GNP_{t-1} + \beta(1-\lambda) GNP_{t-2} + \dots \quad (3)$$

اکنون اگر طرفین رابطه (۳) را در $(1-\lambda)$ ضرب و از رابطه (۲) کسر کنیم، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$TD_t = \beta GNP_t + (1-\lambda) TD_{t-1} \quad (4)$$

تابع فوق برای تبیین مالیات‌های مستقیم به قیمت‌های جاری در الگو مورد استفاده قرار گرفته است. مالیات‌های غیرمستقیم، بنابه ماهیتی که دارد، تابعی از حجم مبادلات در جامعه است. بنابراین، می‌توان آن را تابعی از تولید ناخالص ملی GNP_t دانست. درعین حال، از آنجا که سهم نسبتاً قابل توجهی از مالیات‌های غیرمستقیم را مالیات بر واردات تشکیل می‌دهد، مالیات‌های غیرمستقیم (TI_t) را تابعی از میزان واردات (M_t) نیز قرار داده‌ایم.

$$TI_t = \alpha_1 GNP_t + \alpha_2 M_t$$

این تابع برای تبیین مالیات‌های غیرمستقیم به قیمت‌های جاری در الگو گنجانیده شده است. درآمدهای حاصل از فروش نفت و گاز بخش مهمی از درآمدهای دولت را تشکیل می‌دهد. این درآمدها از دو منبع داخلی و خارجی تأمین می‌شود که شامل درآمد فروش نفت و گاز در داخل و درآمدهای ارزی ناشی از فروش نفت و گاز به خارج است. بنابراین، درآمدهای حاصل از فروش نفت و گاز (GOR_t) را می‌توان تابعی از ارزش افزوده بخش نفت (VO_t) و درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت و گاز $(OR\$_t)$ دانست.

$$GOR_t = \beta_1 VO_t + \beta_2 OR\$_t$$

تابع فوق برای توضیح درآمدهای نفتی دولت به قیمت‌های جاری در الگو در نظر گرفته شده است.

سایر درآمدهای دولت که شامل عواید دولت ازانحصارات و مالکیت دولت، درآمدهای حاصل از فروش و عرضه خدمات عمومی، فروش کالا، و درآمدهای پولی و بانکی است، کمترین سهم را در میان درآمدهای دولت دارد. چنین فرض کرده‌ایم که سایر درآمدهای دولت (GRR_t) به‌طور عمده با تولید ناخالص ملی (GNP_t) و میزان درآمدهای دولت در دوره قبل (GRR_{t-1}) توضیح داده شود.

$$GRR_t = \alpha_1 GNP_t + \alpha_2 GRR_{t-1}$$

این تابع برای توصیف سایر درآمدهای دولت به قیمت جاری در الگو وارد شده است.

ه) بخش تجارت خارجی

در زمینه تجارت خارجی نخست بخش صادرات به تفکیک مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در این خصوص ابتدا بخش صادرات به دو زیر بخش صادرات نفتی و غیرنفتی تفکیک می‌شود. دلیل چنین تقسیم‌بندی، تفاوت‌های عمده‌ای است که این دو زیربخش از نظر رفتار اقتصادی بایکدیگر دارند. زیر بخش صادرات نفتی قسمت عمده صادرات کشور را به‌طور سنتی تشکیل داده است. در حالی که صادرات غیرنفتی تنها جزء کوچک و پسماند بخش صادرات است. در قسمت دیگر، زیر بخش واردات مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت. در این تجزیه و تحلیل با توجه به اهمیت ترکیب واردات و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن از جریان توسعه و رشد اقتصادی کشور، واردات به چهار جزء واردات کالاهای مصرفی، واردات کالاهای واسطه‌ای، واردات کالاهای سرمایه‌ای و واردات خدمات تفکیک شده است. تابع رفتاری هر یک از این چهار زیر بخش با توجه به شرایط کلی اقتصادی کشور بررسی خواهد شد.

هـ ۱) صادرات

همان‌گونه که اشاره شد، صادرات از دوبرخشی صادرات نفتی و صادرات غیرنفتی تشکیل می‌شود. بخش بزرگی از صادرات کشور را صادرات نفتی به ویژه نفت خام تشکیل می‌دهد. اصولاً یکی از ویژگی‌های اصلی اغلب کشورهای صادرکننده مواد اولیه وابستگی شدید این اقتصادها به عواید صادراتی حاصل از فروش مواد اولیه است. وابستگی اقتصاد ایران به عواید حاصل از صادرات نفت نیز کاملاً محسوس است.

در الگوی تنظیمی، صادرات نفتی به صورت برونزا در نظر گرفته شده است. دلیل این امر آن

است که قیمت و میزان تولید و فروش نفت بیشتر متأثر از عوامل برونزا است. به ویژه آن که ایران یکی از اعضای اصلی سازمان کشورهای صادرکننده نفت (اوپک) است که خود را ملزم به رعایت سهمیه تولید خود می‌داند.

صادرات غیرنفتی کشور محصولاتی است که ریشه سنتی در اقتصاد ایران دارد (مانند پسته و فرش) و با کالاهای مدرن صنعتی و معدنی است.

از آنجا که استراتژی برتر در روند توسعه اقتصادی هنوز استراتژی جایگزینی واردات است که یک استراتژی توسعه درون گراست و آنچه صادر می‌شود در واقع پسماند تقاضای داخلی است، تنها تابع عرضه صادرات مورد بررسی قرار می‌گیرد. شکل کلی روابط صادرات به صورت زیر تنظیم شده است:

$$XO_t = \overline{XO_t} \quad (1)$$

$$XNO_t = f(GDP_t, E_t, CO_t, XNO_{t-1}) \quad (2)$$

در روابط فوق XO صادرات نفتی، XNO صادرات غیرنفتی، GDP تولید ناخالص داخلی، E نرخ برابری ریال و دلار در بازار آزاد، و CO مخارج مصرفی بخش خصوصی است.

در توجیه اقتصادی رابطه (۲) باید گفته شود که جزء تولید ناخالص داخلی مؤید ظرفیت تولید، نرخ بازار آزاد ارز نمایانگر تأثیرپذیری صادرات از متغیرهای پولی و قیمت‌گذاری محصول به ارز خارجی، و مصرف بخش خصوصی بیانگر جزء تعدیل‌کننده میزان عرضه صادرات غیرنفتی است. (فرض بر این است که با افزایش مصرف داخلی از میزان عرضه صادرات کاسته می‌شود).

هـ-۲) واردات

واردات از دیدگاه نظری، تقاضای اقتصاد ملی برای کالاها و خدمات سایر کشورها تلقی می‌شود. از این رو واردات نیز متأثر از عامل درآمدی (که حاکی از قدرت خرید جامعه است)، در اختیار داشتن ارز خارجی، نرخ برابری ارز، و رابطه مبادله (نسبت قیمت‌های خارجی به داخلی) است. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد، در الگوی تنظیمی واردات به چهار گروه واردات کالاهای مصرفی، واسطه‌ای، سرمایه‌ای، و خدمات تقسیم شده است. با توجه به مطالبی که ذکر شد، شکل کلی زیر برای توابع واردات در نظر گرفته شده است:

$$M_t = f(GDP_t, OR\$_{t-1}, E, \frac{PM}{PD})$$

در این رابطه، M مقدار واردات، PM شاخص قیمت کالاهای وارداتی و PD شاخص قیمت کالاهای تولید شده و مصرف شده در داخل کشور است.

(و) بخش پول

در این بخش عرضه و تقاضای پول، یا به عبارت دیگر، بازار پول مورد توجه قرار گرفته است. شناخت ساختار بازار پول و تنظیم معادلات آن به دلیل تأثیری که بر بخش واقعی اقتصاد می‌گذارد، از اهمیت زیادی برخوردار است. تا به آنجا که به عرضه پول مربوط می‌شود، زیاد دوران ذهن نیست که تصور کرد عرضه پول در کنترل مقامات پولی بوده و کمیّت آن به صورت برونزا تعیین می‌شود. اما تقاضا برای پول درونزا بوده و کمیّت آن باید به وسیله الگو تعیین شود. از این رو سعی شده است تا عوامل مؤثر بر تقاضای پول در اقتصاد ایران شناسائی شده و بر آن اساس تابعی برای تقاضای پول تنظیم شود.

چنین فرض شده است که در هر مقطعی جامعه سطح مطلوبی از تقاضای پول (M_1) را در ذهن دارد و سعی می‌کند میزان تقاضای پول را به آن حد مطلوب برساند. سطح مطلوب تقاضا برای پول (M_1^*) تابعی از درآمد (GNP_t)، نرخ سود سپرده‌های بانکی (R_t)، سطح عمومی قیمت‌ها (P_t)، و نرخ برابری ارز (E_t) در نظر گرفته شده است. توجه در نظر گرفتن نرخ برابری ارز آن است که اگر جامعه انتظار داشته باشد این نرخ افزایش یابد (پول داخلی بیشتر تضعیف شود) تقاضا برای پول داخلی کم خواهد شد.

$$M_1^* = P_t \cdot f(GNP_t, R_t, E_t) \quad (1)$$

تناسب در نظر گرفتن تقاضای مطلوب پول با سطح عمومی قیمت‌ها به این دلیل است که فرض شده است با افزایش سطح عمومی قیمت‌ها به همان نسبت به پول بیشتری نیاز خواهد بود. در نتیجه با مقید کردن این که ضریب قیمت در بلند مدت برابر یک است، می‌توان رابطه (۱) را به صورت زیر نوشت که تقاضای مطلوب پول واقعی را نشان می‌دهد.

$$\frac{M_1^*}{P_t} = f(GNP_t, R_t, E_t) \quad (2)$$

با این فرض که رابطه فوق یک رابطه خطی است، می‌توان نوشت:

$$\frac{M_1^*}{P_t} = \alpha_0 + \alpha_1 GNP_t + \alpha_2 R_t + \alpha_3 E_t \quad (3)$$

باتوجه به این نکته که تعدیل تقاضا برای پول واقعی به تقاضای پول واقعی مطلوب به صورت آنی صورت نمی‌گیرد، مدل تعدیل جزئی را برای در نظر گرفتن وقفه تعدیل مورد استفاده قرار می‌دهیم.^۱

$$\frac{M_t}{P_t} - \frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} = \lambda \left[\left(\frac{M_t^*}{P_t} \right) - \left(\frac{M_t}{P_t} \right) \right] \quad 0 < \lambda < 1 \quad (۴)$$

در رابطه فوق λ سرعت تعدیل را نشان می‌دهد. فرض بر این است که سرعت تعدیل مستقل از اختلاف بین M_t و M_t^* است. اکنون اگر رابطه (۳) را در (۴) جانشین کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{M_t}{P_t} - \frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} = \lambda (\alpha_0 + \alpha_1 GNP_t + \alpha_2 R_t + \alpha_3 E_t - M_{t-1}) \quad (۵)$$

پس از انجام عملیات جبری لازم، رابطه (۵) به صورت زیر درمی‌آید:

$$\frac{M_t}{P_t} = \lambda \alpha_0 + \lambda \alpha_1 GNP_t + \lambda \alpha_2 R_t + \lambda \alpha_3 E_t + (1 - \lambda) \left(\frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \quad (۶)$$

و یا:

$$\frac{M_t}{P_t} = \beta_0 + \beta_1 GNP_t + \beta_2 R_t + \beta_3 E_t + (1 - \lambda) \left(\frac{M_{t-1}}{P_{t-1}} \right) \quad (۷)$$

از آنجا که کل نقدینگی ($M2$) از جمع حجم پول ($M1$) و سپرده‌های مدت‌دار بانکی (DT) به دست می‌آید، شکل تابع زیر برای توجیه سپرده‌های مدت‌دار در الگو در نظر گرفته شده است.

$$\frac{DT_t}{P_t} = f \left[GNP_t, \left(\frac{DT}{P} \right)_{t-1} \right]$$

ز) بخش قیمت‌ها

فرض شده است که قیمت در بازار محصول و در نتیجه عملکرد عرضه و تقاضا تعیین می‌شود. به عبارت دیگر، قیمت عاملی است در جهت تعدیل عرضه کل (GDP) و تقاضای کل که مجموع تقاضاهای مصرفی بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری، مصرفی دولت، و خالص صادرات ($C + I + G + X - M$)

۱. بسیاری از مدل‌های تجربی تقاضا برای پول، مدل تعدیل جزئی را براساس لگاریتم طبیعی منتظرها در نظر می‌گیرند. در چنین حالتی به صورت ضمنی فرض شده است که تعدیل در تقاضا برای پول نسبت به تغییرات قیمت بدون فوت وقت و به صورت آنی صورت می‌گیرد که چندان معقول به نظر نمی‌رسد. برای اجتناب از این مشکل، مدل به صورت غیرلگاریتمی در نظر گرفته شده است.

است. تفاوت بین عرضه و تقاضای کل در هر زمان اثر خود را بر سرمایه‌گذاری در موجودی انبار نشان می‌دهد. اگر تغییر در موجودی انبار را INV بنامیم، داریم:

$$INV_t = GDP_t - (C_t + I_t + G_t + X_t - M_t)$$

اگر تغییر در موجودی انبار مثبت باشد، تقاضای کل کمتر از عرضه کل است و لذا قیمت‌ها کاهش می‌یابد. برعکس، اگر تغییر در موجودی انبار منفی باشد، به این معنی است که عرضه کل کمتر از تقاضای کل است و لذا قیمت‌ها افزایش می‌یابد و موجودی انبار رو به کاهش می‌گذارد. از طرف دیگر، سطح عمومی قیمت‌ها در تعادل‌های جزئی و بخشی متأثر از عوامل دیگری چون حجم پول ($M1$)، کسری بودجه دولت (BD) و شاخص قیمت کالاهای وارداتی (PM) نیز هست. از این رو، تابع زیر برای تبیین نوسان‌های شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی ($PGNP$) در الگوی تنظیمی گنج‌انیده شده است.

$$PGNP = \beta_0 + \beta_1 INV + \beta_2 M1 + \beta_3 BD + \beta_4 PM$$

متغیرهای $M1$ و BD به قیمت‌های جاری و INV به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ سنجیده شده است. PM شاخص قیمت کالاهای وارداتی است که در سال ۶۱ برابر ۱۰۰ است. علاوه بر شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی، دو شاخص قیمت دیگر نیز در الگوی گنج‌انیده شده که توابع آن به صورت زیر است:

$$PCI = \alpha_0 + \alpha_1 PGNP + \alpha_2 GNP$$

$$PD = \beta_0 + \beta_1 PGNP + \beta_2 GNP$$

PCI شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری، PD شاخص قیمت کالاهای تولید شده و مصرف شده در داخل کشور و $PGNP$ شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی است.

۳. ساختار کلی الگوی اقتصادسنجی کلان

اکنون روابط رفتاری تدوین شده برای بخش‌های مختلف اقتصاد، روابط اتحادی و تعریفی و

همچنین متغیرهای درونزا و برونزای الگو را در چارچوب یک الگوی اقتصادسنجی کلان ارائه می‌کنیم تا به صورت یکجا قابل مشاهده و ارزیابی باشد.

برای سهولت مشاهده ارتباط بین بخش‌های مختلف اقتصادی و چگونگی تأثیرگذاری متغیرهای عمده اقتصاد کلان بر یکدیگر، نمودار شماتیک الگو نیز ارائه می‌شود:

الف) نام متغیرهای الگو

الف - ۱)	متغیرهای درونزا
CO	هزینه‌های مصرفی خصوصی
CR	هزینه‌های مصرفی خصوصی روستایی
CT	هزینه‌های مصرفی کل
CU	هزینه‌های مصرفی خصوصی شهری
DT	سپرده‌های مدت دار بانکی
G	هزینه‌های مصرفی دولتی
GDP	تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار
GDPF	تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل
GNP	تولید ناخالص ملی
GNPJ	تولید ناخالص ملی به قیمت جاری
GNPNAD	تولید ناخالص ملی منهای ارزش افزوده بخش کشاورزی و مالیات‌های مستقیم
GOR	درآمد نفتی دولت
GORJ	درآمد نفتی دولت به قیمت جاری
GRJ	درآمد دولت به قیمت جاری
GRNO	درآمدهای غیرنفتی دولت
GRNOJ	درآمدهای غیرنفتی دولت به قیمت جاری
GRRJ	سایر درآمدهای دولت به قیمت جاری
I	سرمایه‌گذاری کل
IA	سرمایه‌گذاری بخش کشاورزی
IG	سرمایه‌گذاری بخش دولتی
II	سرمایه‌گذاری بخش صنایع و معادن
INV	تغییر در موجودی انبار

IO	سرمایه‌گذاری بخش نفت
IP	سرمایه‌گذاری بخش خصوصی
IS	سرمایه‌گذاری بخش خدمات
K	انباشت سرمایه کل
KA	انباشت سرمایه بخش کشاورزی
KI	انباشت سرمایه بخش صنایع و معادن
KO	انباشت سرمایه بخش نفت
KS	انباشت سرمایه بخش خدمات
M	واردات کل
MJ	واردات کل به قیمت جاری
M1P	عرضه واقعی پول
M1PD	تقاضای واقعی پول
M2P	نقدینگی واقعی
MC	واردات کالاها و مصرفی
MI	واردات کالاها و واسطه‌ای
MK	واردات کالاها و سرمایه‌ای
MS	واردات خدمات
PCI	شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی
PD	شاخص قیمت کالاها و تولید شده مصرف شده در داخل
PGNP	شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی
TD	مالیات‌های مستقیم
TDJ	مالیات‌های مستقیم جاری
TUJ	مالیات‌های غیر مستقیم جاری
TIN	خالص مالیات‌های غیر مستقیم
TTJ	مالیات کل جاری
VA	ارزش افزوده بخش کشاورزی
VB	کارمزد احتسابی
VI	ارزش افزوده بخش صنایع و معادن
VO	ارزش افزوده بخش نفت
VS	ارزش افزوده بخش خدمات



یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران ۲۱

VV	جمع ارزش افزوده بخش‌ها
X	صادرات کل
XNO	صادرات کالاهای غیر نفتی
ZA	اعتبارات اعطایی بانک‌های تخصصی به بخش کشاورزی
ZNA	اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش‌های غیر کشاورزی

الف - ۲) متغیرهای پروزا

BDJ	کسر بودجه دولت به قیمت‌های جاری
E	نرخ برابری دلار در مقابل ریال در بازار آزاد
F	خالص درآمد عوامل از خارج
LA	اشتغال در بخش کشاورزی
LI	اشتغال در بخش صنایع و معادن
LO	اشتغال در بخش نفت
LS	اشتغال در بخش خدمات
M1	حجم پول
M2	نقدینگی
ORS	درآمدهای دولت از صادرات نفت به دلار
PM	شاخص قیمت کالاهای وارداتی
R	نرخ سود سپرده‌های مدت‌دار
SUBJ	سوسید به قیمت جاری
XO	صادرات نفتی
ZAJ	اعتبارات اعطایی بانک‌های تخصصی به بخش کشاورزی به قیمت جاری
ZNAJ	اعتبارات اعطایی بانک‌ها به بخش‌های غیر کشاورزی به قیمت جاری

الف - ۳) متغیرهای مجازی

D59	متغیر مجازی سال ۱۳۵۹
D67	متغیر مجازی سال ۱۳۶۷
DAW	متغیر مجازی بعد از جنگ تحمیلی
DUMIO	متغیر مجازی سال ۱۳۵۵ برای سرمایه‌گذاری در بخش نفت
DUMIP	متغیر مجازی سال‌های ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۴

DUMO	متغیر مجازی افزایش قیمت نفت (سال‌های ۵۳ تا ۶۴)
DUMO1	متغیر مجازی افزایش قیمت نفت (سال‌های ۵۳ تا ۵۷)
DUMR	متغیر مجازی انقلاب اسلامی (سال‌های ۵۷ به بعد)
DUMS	متغیر مجازی سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۵۹ برای خدمات
DUMW	متغیر مجازی جنگ تحمیلی (سال‌های ۵۹ تا ۶۷)

ب) شکل کلی روابط ساختاری الگو

در این قسمت صورت کلی معادلات ساختاری ارائه می‌شود. لازم به تذکر است که حرف J در انتهای نام هر متغیر به معنی آن است که کمیت آن برحسب قیمت‌های جاری است. برای مشخص کردن متغیرهای برون‌زای مدل از علامت (-) بر روی آن متغیر استفاده شده است. در پایان این قسمت فرم ساده شده نمودار جریان الگو ارائه شده تا ارتباط بین متغیرها به آسانی قابل تشخیص باشد.

ب - ۱) بخش تولید

۱. تابع تولید بخش کشاورزی $VA = f(\bar{LA}, KA)$
۲. تابع تولید بخش نفت $VO = f(\bar{LO}, KO)$
۳. تابع تولید بخش صنعت $VI = f(LI, KI)$
۴. تابع تولید بخش خدمات $VS = f(\bar{LS}, KS)$
۵. کارمزد احتسابی $VB = f(VV, VB_{-1})$
۶. اتحاد جمع ارزش افزوده‌های بخش‌ها $VV = VA + VO + VI + VS$
۷. اتحاد تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل $GDPF = VV - VB$
۸. اتحاد تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار $GDP = GDPF + TIN$
۹. اتحاد تولید (تقاضای) ناخالص ملی $GNP = GDP + \bar{F}$
۱۰. اتحاد تولید (تقاضای) ناخالص ملی به قیمت‌های جاری $GNPJ = (GNP \times PGNP) / 100$

ب - ۲) بخش مخارج مصرفی

۱۱. تابع مصرف بخش شهری $CU = f\left[\frac{M2}{PCI}, CU_{-1}\right]$
۱۲. تابع مصرف بخش روستایی $CR = f(VA, CR_{-1})$
۱۳. اتحاد مصرف بخش خصوصی $CO = CU + CR$

$$۱۴) G = f (GRNO , GOR , G_{-۱})$$

۱۴. تابع مخارج مصرف دولتی

ب - ۳) بخش سرمایه‌گذاری

$$۱۵) IA = f (VA , ZA , KA_{-۱})$$

۱۵. سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی

$$۱۶) IO = f (VO , \overline{OR\$}_{-۱} , KO_{-۱})$$

۱۶. سرمایه‌گذاری در بخش نفت

$$۱۷) II = f (VI , ZNA , KI_{-۱})$$

۱۷. سرمایه‌گذاری در بخش صنعت

$$۱۸) IS = f (VS , ZNA , KS_{-۱})$$

۱۸. سرمایه‌گذاری در بخش خدمات

$$۱۹) I = IA + IO + IS + II$$

۱۹. اتحاد سرمایه‌گذاری کل

$$۲۰) IP = f (GNP , \bar{R} , \overline{OR\$}_{-۱} , K_{-۱})$$

۲۰. تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

$$۲۱) IG = I - IP$$

۲۱. اتحاد سرمایه‌گذاری بخش دولتی

$$۲۲) INV = GDP - (CO + I + G + X - M)$$

۲۲. اتحاد تغییر در موجودی انبار

ب - ۴) درآمدهای دولت

$$۲۳) TDJ = f (GNPJ , TDJ_{-۱})$$

۲۳. مالیات‌های مستقیم

$$۲۴) TIJ = f (GNPJ , MJ)$$

۲۴. مالیات‌های غیرمستقیم

$$۲۵) TTJ = TDJ + TIJ$$

۲۵. اتحاد درآمدهای مالیاتی دولت

$$۲۶) GOR = f (\overline{OR\$} , VO)$$

۲۶. درآمد نفتی دولت

$$۲۷) GORJ = (GOR \times PGNP) / 100$$

۲۷. اتحاد درآمد نفتی دولت به قیمت‌های جاری

$$۲۸) GRRJ = f (GNPJ , GRRJ_{-۱})$$

۲۸. سایر درآمدهای دولت

$$۲۹) GRJ = TTJ + GORJ + GRRJ$$

۲۹. اتحاد کل درآمدهای دولت

$$۳۰) GRNOJ = GRJ - GORJ$$

۳۰. اتحاد درآمدهای غیرنفتی دولت به قیمت‌های جاری

۳۱. اتحاد درآمدهای غیرنفتی دولت به قیمت‌های ثابت

$$۳۱) GRNO = (GRNOJ / PGNP) \times ۱۰۰$$

ب - ۵) بخش تجارت خارجی

الف) صادرات

$$۳۲) XNO = f (GDP , \bar{E} , \overline{OR\$}_{-۱} , CO , XNO_{-۱})$$

۳۲. صادرات غیرنفتی

$$۳۳) X = \overline{XO} + XNO$$

۳۳. اتحاد صادرات کل

ب) واردات

- ۳۴) $MC = f (GDP , \bar{E} , OR\$_{-1} , \frac{PM}{PD})$ ۳۴. واردات کالاهای مصرفی
- ۳۵) $MI = f (GDP , \bar{E} , OR\$_{-1} , \frac{PM}{PD})$ ۳۵. واردات کالاهای واسطه‌ای
- ۳۶) $MK = f (GDP , OR\$_{-1} , \frac{PM}{PD})$ ۳۶. واردات کالاهای سرمایه‌ای
- ۳۷) $MS = f (GDP , \bar{E})$ ۳۷. واردات خدمات
- ۳۸) $M = MC + MI + MK + MS$ ۳۸. اتحاد واردات کل

ب-۶) بخش پول

- ۳۹) $\frac{M1}{PCI} = f [GNP , \bar{E} , \bar{R} , (\frac{M1}{PCI})_{-1}]$ ۳۹. تقاضای پول
- ۴۰) $\frac{DT}{PCI} = f [GNP , (\frac{DT}{PCI})_{-1}]$ ۴۰. تقاضای سپرده‌های مدت‌دار بانکی
- ۴۱) $\frac{M2}{PCI} = \frac{M1}{PCI} + \frac{DT}{PCI}$ ۴۱. اتحاد تقاضا برای نقدینگی

ب-۷) بخش قیمت‌ها

- ۴۲) $PGNP = f (INV , \bar{M1} , \bar{BDJ} , \bar{PM})$ ۴۲. شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی
- ۴۳) $PCI = f (GNP , PGNP)$ ۴۳. شاخص ضمنی بهای کالاها و خدمات مصرفی
- ۴۴) $PD = f (GNP , PGNP)$ ۴۴. شاخص ضمنی قیمت کالاهای تولید و مصرف شده در کشور

ب-۸) سایر روابط تعریفی و اتحادها

- ۴۵) $TIN = [(TIJ - SUBJ) / PGNP] \times 100$ ۴۵. اتحاد خالص مالیات‌های غیرمستقیم
- ۴۶) $TD = (TDJ / PGNP) \times 100$ ۴۶. مالیات‌های مستقیم به قیمت‌های ثابت
- ۴۷) $GPNP_{NAD} = GNP - VA - TD$ ۴۷. اتحاد تولید ناخالص ملی غیرکشاورزی بعد از کسر مالیات‌های مستقیم
- ۴۸) $ZA = (ZAJ / PGNP) \times 100$ ۴۸. اعتبارات بانکی به بخش کشاورزی به قیمت ثابت
- ۴۹) اعتبارات بانکی به بخش‌های غیرکشاورزی به قیمت ثابت
- ۴۹) $ZNA = (ZNAJ / PGNP) \times 100$
- ۵۰) $MJ = (M \times PM) / 100$ ۵۰. واردات کل به قیمت جاری
- ۵۱) $KA = \alpha_1 KA_{-1} + IA$ ۵۱. انباشت سرمایه در بخش کشاورزی

۵۲) $KO = \alpha_2 KO_{-1} + IO$	۵۲. انباشت سرمایه در بخش نفت
۵۳) $KI = \alpha_3 KI_{-1} + II$	۵۳. انباشت سرمایه در بخش صنعت
۵۴) $KS = \alpha_4 KS_{-1} + IS$	۵۴. انباشت سرمایه در بخش خدمات
۵۵) $K = KA + KO + KI + KS$	۵۵. اتحاد انباشت سرمایه کل
۵۶) $M1P = (M1/PCI) \times 100$	۵۶. حجم پول واقعی

ج) برآورد معادلات الگو

معادلات رفتاری تنظیم شده، با استفاده از داده‌های سری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۹ به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ به دو روش OLS و 2SLS برآورد شده است. پاره‌ای از روابط به قیمت‌های جاری برآورد شده است. حرف J در انتهای نام متغیر به مفهوم آن است که آن متغیر به قیمت‌های جاری است. واحد تمامی ارقام به میلیارد ریال است. (به استثنای درآمد نفتی که به میلیارد دلار است، نیروی کار که به هزار نفر است، شاخص قیمت‌ها که در سال پایه برابر ۱۰۰ است و نرخ سود بانکی که به درصد است.)

ج - ۱) بخش تولید

۱. تابع تولید بخش کشاورزی

$$OLS: VAL = - ۱۴/۵۵ + ۱/۸۵ LAL + ۰/۹۴ KAL$$

$$(۵/۲۲) \quad (۰/۷۰۶) \quad (۰/۰۸۴)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۹۲ \quad D.W. = ۱/۸۸ \quad F = ۱۳۰۶/۶ \quad AR(1) = ۰/۶۸ \quad n = ۱$$

$$2SLS: VAL = - ۱۴/۵۵ + ۱/۸۵ LAL + ۰/۹۴ KAL$$

$$(۵/۲۴) \quad (۰/۷۰۵) \quad (۰/۰۸۳)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۹۲ \quad D.W. = ۱/۸۹ \quad F = ۱۳۰۶/۲ \quad AR(1) = ۰/۶۸ \quad n = ۳۱$$

۲. تابع تولید بخش نفت

$$OLS: VOL = - ۴/۰۹۳ + ۲/۶۱ LOIL + ۰/۱۳۴ KOL - ۰/۲۷۶ DUMR$$

$$(۰/۴۴) \quad (۰/۱۲۵) \quad (۰/۰۳۲) \quad (۰/۰۵۳)$$

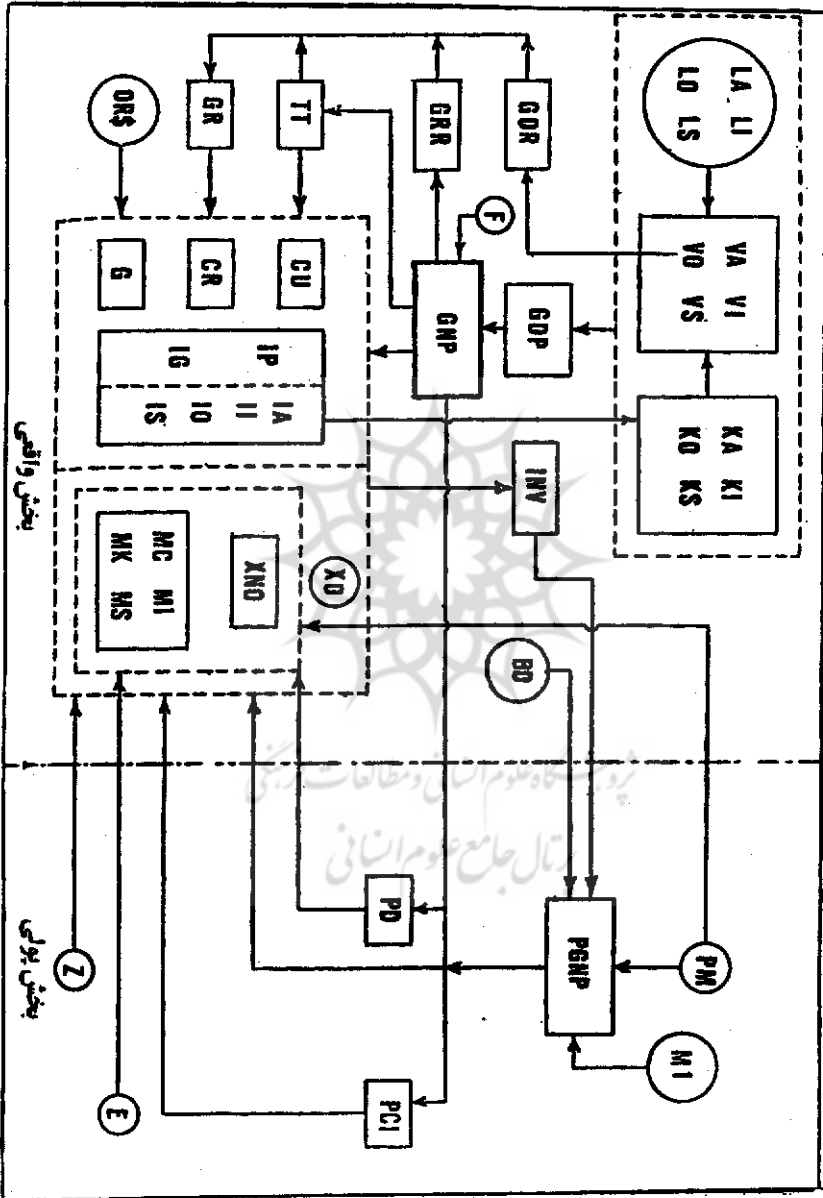
$$\bar{R}^2 = ۰/۹۷ \quad D.W. = ۰/۶۸۲ \quad F = ۳۲۵/۴ \quad n = ۳۱$$

$$2SLS: VOL = - ۴/۰۹۳ + ۲/۶۱ LOIL + ۰/۱۳۴ KOL - ۰/۲۷۶ DUMR$$

$$(۰/۴۴) \quad (۰/۱۲۵) \quad (۰/۰۳۲) \quad (۰/۰۵۴)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۷ \quad D.W. = ۰/۶۸۲ \quad F = ۳۲۵/۴ \quad n = ۳۱$$

شکل ساده شده نمودار جریان‌های اکوی اقتصادی کلان



بخش واقعی

بخش پولی

۳. تابع تولید بخش صنعت (صنایع و معادن)

$$\text{OLS: } VIL = 6/887 + 1/0.89 LIL + 0/745 KIL - 0/208 DUMR$$

$$(2/43) \quad (0/396) \quad (0/106) \quad (0/0756)$$

$$\bar{R}^2 = 0/993 \quad D.W. = 2/11 \quad F = 1124/99 \quad AR(1) = 0/625 \quad n=31$$

$$\text{2SLS: } VIL = -6/88 + 1/0.87 LIL + 0/746 KIL - 0/208 DUMR$$

$$(2/45) \quad (0/4) \quad (0/107) \quad (0/075)$$

$$\bar{R}^2 = 0/993 \quad D.W. = 2/11 \quad F = 1124/9 \quad AR(1) = 0/625 \quad n=31$$

۴. تابع تولید بخش خدمات

$$\text{OLS: } VSL = -1/312 + 0/184 LSL + 0/962 KSL - 0/225 DUMR$$

$$(0/49) \quad (0/078) \quad (0/027) \quad (0/05)$$

$$\bar{R}^2 = 0/994 \quad D.W. = 1/69 \quad F = 1738/7 \quad n=32$$

$$\text{2SLS: } VSL = -1/285 + 0/176 LSL + 0/965 KSL - 0/224 DUMR$$

$$(0/49) \quad (0/078) \quad (0/027) \quad (0/05)$$

$$\bar{R}^2 = 0/994 \quad D.W. = 1/69 \quad F = 1728/3 \quad n=32$$

۵. تابع خطی کارمزد احتسابی

$$\text{OLS: } VB = 0/0055VV + 0/8564 VB_{-1} - 58/34 DUMR$$

$$(0/0015) \quad (0/066) \quad (15/27)$$

$$\bar{R}^2 = 0/913 \quad D.W. = 2/42 \quad F = 158/7 \quad n=31$$

$$\text{2SLS: } VB = 0/00547 VV + 0/8564 VB_{-1} - 58/33 DUMR$$

$$(0/0015) \quad (0/066) \quad (15/27)$$

$$\bar{R}^2 = 0/913 \quad D.W. = 2/42 \quad F = 158/7 \quad n=31$$

ج - ۲) بخش مخارج مصرفی

۶. تابع مخارج بخش خصوصی شهری

$$\text{OLS: } CU = 0/072 GNPND + 0/268 \frac{M_2}{PCI} + 0/47CU_{-1} + 379/8 DAW - 761/3 D59$$

$$(0/016) \quad (0/068) \quad (0/109) \quad (145/2) \quad (236/3)$$

$$\bar{R}^2 = 0/983 \quad D.W. = 1/54 \quad F = 428/9 \quad n=31$$

$$2SLS: CU = 0.072 \text{ GNP}NAD + 0.268 \frac{M_2}{PCI} + 0.47 \text{ CU}_{-1} + 379/8 \text{ DAW} - 760/7 \text{ D} \quad 59$$

$$(0.016) \quad (0.068) \quad (0.109) \quad (145/2) \quad (236/4)$$

$$\bar{R}^2 = 0.983 \quad D.W. = 1.54 \quad F = 428/9 \quad n = 31$$

۷. تابع مخارج مصرفی بخش روستایی

$$OLS: CR = 471/88 + 0.372VA + 0.316CR_{-1} + 187/1 \text{ DUMO} - 197/6 \text{ D} \quad 67$$

$$(113/7) \quad (0.076) \quad (0.141) \quad (50/7) \quad (109/4)$$

$$\bar{R}^2 = 0.947 \quad D.W. = 1.95 \quad F = 135/32 \quad n = 31$$

$$2SLS: CR = 475/75 + 0.376VA + 0.31CR_{-1} + 188/1 \text{ DUMO} - 198/3 \text{ D} \quad 67$$

$$(113/8) \quad (0.076) \quad (0.141) \quad (50/7) \quad (109/4)$$

$$\bar{R}^2 = 0.947 \quad D.W. = 1.95 \quad F = 135/32 \quad n = 31$$

۸. تابع مخارج مصرفی بخش دولتی

$$OLS: G = 0.203 \text{ GRNO} + 0.228 \text{ GOR} + 0.452 G_{-1} + 126/5 \text{ DUMO} + 368/4 \text{ DUMR}$$

$$(0.044) \quad (0.028) \quad (0.06) \quad (56/64) \quad (72/8)$$

$$\bar{R}^2 = 0.992 \quad D.W. = 2.28 \quad F = 1000/7 \quad n = 31$$

$$2SLS: G = 0.204 \text{ GRNO} + 0.228 \text{ GOR} + 0.45 G_{-1} + 126/8 \text{ DUMO} + 369/95 \text{ DUMR}$$

$$(0.044) \quad (0.028) \quad (0.057) \quad (56/7) \quad (72/86)$$

$$\bar{R}^2 = 0.992 \quad D.W. = 2.28 \quad F = 1000/7 \quad n = 31$$

ج - ۳) توابع سرمایه‌گذاری

۹. تابع سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی

$$OLS: IA = 72/97 + 0.857VA + 0.83ZA + 0.123KA_{-1} + 33/55 \text{ DUMO} - 31/3 \text{ DAW}$$

$$(10/47) \quad (0.035) \quad (0.097) \quad (0.034) \quad (12/72) \quad (13/74)$$

$$\bar{R}^2 = 0.904 \quad D.W. = 1.86 \quad F = 59/9 \quad n = 32$$

$$2SLS: IA = 73/3 + 0.874VA + 0.83ZA + 0.124KA_{-1} + 34/01 \text{ DUMO} - 31/25 \text{ DAW}$$

$$(10/57) \quad (0.035) \quad (0.098) \quad (0.035) \quad (12/92) \quad (13/74)$$

$$\bar{R}^2 = 0.904 \quad D.W. = 1.87 \quad F = 59/9 \quad n = 32$$

۱۰. تابع سرمایه‌گذاری در بخش نفت

$$\text{OLS: IO} = 0.0255\text{VO} + 10.61\text{ORS}_{-1} - 0.296\text{KO}_{-1} + 33.02\text{DUMIO}_{-1} + 0.65\text{DAW}$$

(0.002) (1/49) (0.012) (24/57) (20/25)

$$\bar{R}^2 = 0.941 \text{ D.W.} = 1.88 \text{ F} = 75/5 \text{ AR}(1) = 0.485 \text{ AR}(2) = 0.723 \text{ n} = 29$$

$$\text{2SLS: IO} = 0.0255\text{VO} + 10.61\text{ORS}_{-1} - 0.296\text{KO}_{-1} + 33.02\text{DUMIO}_{-1} + 0.65\text{DAW}$$

(0.002) (1/49) (0.012) (24/6) (20/25)

$$\bar{R}^2 = 0.941 \text{ D.W.} = 1.88 \text{ F} = 75/54 \text{ AR}(1) = 0.48 \text{ AR}(2) = 0.72 \text{ n} = 29$$

۱۱. تابع سرمایه‌گذاری در بخش صنعت (صنایع و معادن)

$$\text{OLS: II} = 0.185\text{VI} + 0.703\text{ZNA}_{-1} - 0.55\text{KI}_{-1} + 132/7\text{DUMOL}_{-1} + 139/78\text{DAW}$$

(0.048) (0.187) (0.022) (35/16) (30/21)

$$\bar{R}^2 = 0.939 \text{ D.W.} = 2/26 \text{ F} = 120/95 \text{ n} = 32$$

$$\text{2SLS: II} = 0.185\text{VI} + 0.703\text{ZNA}_{-1} - 0.55\text{KI}_{-1} + 132/5\text{DUMO1}_{-1} + 139/8\text{DAW}$$

(0.048) (0.189) (0.022) (35/21) (30/21)

$$\bar{R}^2 = 0.939 \text{ D.W.} = 2/26 \text{ F} = 120/8 \text{ n} = 32$$

۱۲. تابع سرمایه‌گذاری در بخش خدمات

$$\text{OLS: IS} = 0.41\text{VS} + 0.997\text{ZNA}_{-1} - 0.104\text{KS}_{-1} - 440/7\text{DAW}$$

(0.065) (0.429) (0.04) (72/96)

$$\bar{R}^2 = 0.96 \text{ D.W.} = 1/7 \text{ F} = 253/2 \text{ n} = 32$$

$$\text{2SLS: IS} = 0.409\text{VS} + 1.002\text{ZNA}_{-1} - 0.104\text{KS}_{-1} - 440/8\text{DAW}$$

(0.065) (0.423) (0.034) (72/98)

$$\bar{R}^2 = 0.96 \text{ D.W.} = 1/7 \text{ F} = 253/1 \text{ n} = 32$$

۱۳. تابع سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

$$\text{OLS: IP} = 185/9 + 0.085\text{GNP}_{-1} + 37/7\text{VR} + 25/66\text{ORS}_{-1} - 0.016\text{K}_{-1} + 276/7\text{DUMIP}_{-1} + 163/6\text{DAW}$$

(81/96) (0.01) (17/52) (4/1) (0.0063) (56/99) (54/43)

$$\bar{R}^2 = 0.959 \text{ D.W.} = 1/99 \text{ F} = 119/46 \text{ n} = 31$$

$$\text{2SLS: IP} = 185/9 + 0.085\text{GNP}_{-1} + 37/7\text{VR} + 25/66\text{ORS}_{-1} - 0.015\text{AK}_{-1} + 276/7\text{DUMIP}_{-1} + 163/7\text{DAW}$$

(81/96) (0.01) (17/52) (4/1) (0.0063) (56/99) (54/43)

$$\bar{R}^2 = 0.959 \text{ D.W.} = 1/99 \text{ F} = 119/47 \text{ n} = 31$$

ج-۲) درآمدهای دولت

۱۴. تابع مالیات‌های مستقیم

$$\text{OLS: TDJ} = 0/0155\text{GNPJ} + 0/517\text{TDJ}_{-1} + 45/15\text{DUMO1} - 92/25\text{D59}$$

$$(0/0027) \quad (0/11) \quad (18/5) \quad (40/7)$$

$$\bar{R}^2 = 0/975 \quad \text{D.W.} = 1/99 \quad \text{F} = 399/1 \quad \text{n} = 31$$

$$\text{2SLS: TDJ} = 0/0155\text{GNPJ} + 0/517\text{TDJ}_{-1} + 45/15\text{DUMO1} - 92/24\text{D59}$$

$$(0/027) \quad (0/11) \quad (18/5) \quad (40/7)$$

$$\bar{R}^2 = 0/975 \quad \text{D.W.} = 1/99 \quad \text{F} = 399/1 \quad \text{n} = 31$$

۱۵. تابع مالیات‌های غیرمستقیم

$$\text{OLS: TIJ} = 0/014\text{GNPJ} + 0/043\text{MJ} + 117/98\text{DUMW} - 134/97\text{D67}$$

$$(0/002) \quad (0/015) \quad (20/15) \quad (17/64)$$

$$\bar{R}^2 = 0/986 \quad \text{D.W.} = 1/54 \quad \text{F} = 405 \quad \text{n} = 30 \quad \text{AR}(1) = 1/27 \quad \text{AR}(2) = -0/7$$

$$\text{2SLS: TIJ} = 0/014\text{GNPJ} + 0/0429\text{MJ} + 117/9\text{DUMW} - 134/95\text{D67}$$

$$(0/0025) \quad (0/015) \quad (20/14) \quad (17/64)$$

$$\bar{R}^2 = 0/985 \quad \text{D.W.} = 1/55 \quad \text{F} = 405 \quad \text{n} = 30 \quad \text{AR}(1) = 1/27 \quad \text{AR}(2) = -0/7$$

۱۶. تابع درآمدهای نفتی دولت

$$\text{OLS: GOR} = 53/5\text{ORS} + 0/265\text{VO} + 1527/3\text{DUMO1} - 882/8\text{DAW}$$

$$(9/006) \quad (0/035) \quad (220/99) \quad (222/6)$$

$$\bar{R}^2 = 0/923 \quad \text{D.W.} = 1/7 \quad \text{F} = 125/25 \quad \text{n} = 32$$

$$\text{2SLS: GOR} = 53/54\text{ORS} + 0/265\text{VO} + 1527/4\text{DUMO1} - 882/8\text{DAW}$$

$$(9/006) \quad (0/035) \quad (220/99) \quad (222/6)$$

$$\bar{R}^2 = 0/92 \quad \text{D.W.} = 1/7 \quad \text{F} = 125/22 \quad \text{n} = 32$$

۱۷. تابع سایر درآمدهای دولت

$$\text{OLS: GRRJ} = 0/024\text{GNPJ} + 0/82\text{GRRJ}_{-1} - 307/8\text{DUMW}$$

$$(0/009) \quad (0/214) \quad (46/46)$$

$$\bar{R}^2 = 0/972 \quad \text{D.W.} = 1/51 \quad \text{F} = 527/1 \quad \text{n} = 31$$

یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران ۳۱

$$2SLS: GRRJ = 0/034GNPJ + 0/82GRRJ_{-1} - 307/8 DUMW$$

$$(0/009) \quad (0/214) \quad (46/46)$$

$$\bar{R}^2 = 0/972 \quad D.W. = 1/51 \quad F = 527/1 \quad n = 31$$

ج-۵) بخش تجارت خارجی

۱۸. صادرات غیرنفتی

$$OLS: XNO = 16/3 + 0/013AGDP + 0/062E - 0/03CO + 0/759 XNO_{-1}$$

$$(10/47) \quad (0/004) \quad (0/014) \quad (0/007) \quad (0/102)$$

$$\bar{R}^2 = 0/922 \quad D.W. = 2/14 \quad F = 90/3 \quad n = 31$$

$$2SLS: XNO = 16/3 + 0/013AGDP + 0/062E - 0/03CO + 0/759 XNO_{-1}$$

$$(10/47) \quad (0/004) \quad (0/014) \quad (0/007) \quad (0/102)$$

$$\bar{R}^2 = 0/922 \quad D.W. = 2/15 \quad F = 90/2 \quad n = 31$$

۱۹. تابع واردات کالاهای مصرفی

$$OLS: MC = 248/04 + 0/009GDP - 0/082E - 5/21ORS - 1154/8 \frac{PM}{PD} + 77/57DUMO1 + 69/09D59$$

$$(107/01) \quad (0/003) \quad (0/026) \quad (2/11) \quad (66/55) \quad (29/23) \quad (38/14)$$

$$\bar{R}^2 = 0/912 \quad D.W. = 1/63 \quad F = 52/8 \quad n = 31$$

$$2SLS: MC = 245/1 + 0/009GDP - 0/082E + 5/25CRS - 1152/96 \frac{PM}{PD} + 77/06DUMOL68/92D59$$

$$(108/87) \quad (0/003) \quad (0/026) \quad (2/13) \quad (67/77) \quad (29/44) \quad (38/2)$$

$$\bar{R}^2 = 0/912 \quad D.W. = 1/63 \quad F = 52/74 \quad n = 31$$

۲۰. تابع واردات کالاهای واسطه‌ای

$$OLS: MI = 780/8 + 0/067GDP - 0/131E + 13/20ORS - 590/4 \frac{PM}{PD} - 314/60 DUMR$$

$$(314/3) \quad (0/009) \quad (0/073) \quad (4/74) \quad (199/6) \quad (86/45)$$

$$\bar{R}^2 = 0/925 \quad D.W. = 1/95 \quad F = 75/95 \quad n = 31$$

$$2SLS: MI = 837/2 + 0/067GDP - 0/136E + 13/01ORS - 627/06 \frac{PM}{PD} - 325/92 DUMR$$

$$(321/5) \quad (0/009) \quad (0/073) \quad (4/75) \quad (204/34) \quad (87/53)$$

$$\bar{R}^2 = 0/925 \quad D.W. = 1/97 \quad F = 75/99 \quad n = 31$$

۲۱. تابع واردات کالاهای سرمایه‌ای

$$\text{OLS: MK} = 0.023\text{GDP} + 15.62\text{ORS}_{-1} - 29.78 \frac{\text{PM}}{\text{PD}} - 179.94\text{DUMR} - 262.87\text{D59}$$

(0.0041) (2.025) (16.54) (22.93) (49.15)

$$\bar{R}^2 = 0.928 \quad \text{D.W.} = 2.24 \quad F = 98/9 \quad n = 31$$

$$\text{2SLS: MK} = 0.023\text{DP} + 15.62\text{ORS}_{-1} - 29.78 \frac{\text{PM}}{\text{PD}} - 179.94\text{DUMR} - 262.87\text{D59}$$

(0.0004) (2.026) (16.55) (22.94) (49.15)

$$\bar{R}^2 = 0.928 \quad \text{D.W.} = 2.24 \quad F = 98/9 \quad n = 31$$

۲۲. تابع واردات خدمات

$$\text{OLS: MS} = 0.0058\text{GDP} - 0.041\text{E} + 129.34\text{DUMS}$$

(0.0013) (0.021) (18.72)

$$\bar{R}^2 = 0.817 \quad \text{D.W.} = 2.05 \quad F = 70/3 \quad n = 32$$

$$\text{2SLS: MS} = 0.0058\text{GDP} - 0.041\text{E} + 129.34\text{DUMS}$$

(0.0013) (0.021) (18.72)

$$\bar{R}^2 = 0.817 \quad \text{D.W.} = 2.05 \quad F = 70/3 \quad n = 32$$

ج-۶ بخش پول

۲۳. تابع تقاضای واقعی پول

$$\text{OLS: M1P} = 0.085\text{GNP} - 0.285\text{E} - 31.95\text{R} + 0.55\text{M1P}_{-1} + 989.85\text{DUMR}$$

(0.015) (0.077) (13.19) (0.064) (143.5)

$$\bar{R}^2 = 0.992 \quad \text{D.W.} = 1.76 \quad F = 937/89 \quad n = 31$$

$$\text{2SLS: M1P} = 0.085\text{GNP} - 0.284\text{E} - 31.96\text{R} + 0.55\text{M1P}_{-1} + 989.94\text{DUMR}$$

(0.015) (0.077) (13.2) (0.064) (143.5)

$$\bar{R}^2 = 0.992 \quad \text{D.W.} = 1.76 \quad F = 937/9 \quad n = 31$$

۲۴. تابع تقاضای واقعی برای سپرده‌های مدت‌دار بانکی

$$\text{OLS: DT} = -282/9 + 0.092\text{GNP} + 0.757\text{DT}_{-1}$$

(108/9) (0.204) (0.057)

$$\bar{R}^2 = 0.976 \quad \text{D.W.} = 2.38 \quad F = 615/5 \quad n = 31$$

یک الگوی اقتصادسنجی کلان برای اقتصاد ایران ۳۳

$$2SLS: DT = -282/5 + 0/092GNP + 0/757VDT_1$$

$$(108/9) \quad (0/02) \quad (0/075)$$

$$\bar{R}^2 = 0/976 \quad D.W. = 2/38 \quad F = 615/5 \quad n = 31$$

ج-۷) بخش قیمت‌ها

۲۵. تابع شاخص ضمنی قیمت تولید ناخالص ملی

$$OLS: PGNP = 7/63 + 0/021M1 - 0/0075INV + 0/0046BDJ + 0/158APM$$

$$(1/58) \quad (0/0016) \quad (0/003) \quad (0/002) \quad (0/049)$$

$$\bar{R}^2 = 0/997 \quad D.W. = 1/7 \quad F = 2654/2 \quad n = 32$$

$$2SLS: PGNP = 7/63 + 0/021M1 - 0/0077INV + 0/0046BDJ + 0/158APM$$

$$(0/997) \quad (0/0016) \quad (0/003) \quad (0/002) \quad (0/049)$$

$$\bar{R}^2 = 0/997 \quad D.W. = 1/71 \quad F = 2653/84 \quad n = 32$$

۲۶. تابع شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی

$$OLS: PCI = 14/74 + 1/16PGNP - 0/0019GNP$$

$$(7/51) \quad (0/085) \quad (0/001)$$

$$\bar{R}^2 = 0/995 \quad D.W. = 1/95 \quad F = 1750/4 \quad n = 30 \quad AR(1) = 1/45 \quad AR(2) = -0/86$$

$$2SLS: PCI = 14/83 + 1/16PGNP - 0/002GNP$$

$$(7/52) \quad (0/085) \quad (0/001)$$

$$\bar{R}^2 = 0/995 \quad D.W. = 1/94 \quad F = 1750/5 \quad n = 30 \quad AR(1) = 1/45 \quad AR(2) = -0/86$$

۲۷. شاخص قیمت کالاها و تولید و مصرف شده در داخل

$$OLS: PD = 11/6 + 1/15PGNP - 0/0017GNP$$

$$(3/78) \quad (0/023) \quad (0/0005)$$

$$\bar{R}^2 = 0/991 \quad D.W. = 0/256 \quad F = 1736/1 \quad n = 32$$

$$2SLS: PD = 11/6 + 1/15PGNP - 0/0017GNP$$

$$(3/78) \quad (0/023) \quad (0/0005)$$

$$\bar{R}^2 = 0/991 \quad D.W. = 0/256 \quad F = 1736/1 \quad n = 32$$

ج - ب) روابط تعریفی و اتحادها

$$VV = VA + VO + VI + VS$$

۲۸. اتحاد مجموع ارزش افزوده‌ها

$$GDPF = VV - VB$$

۲۹. اتحاد تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل

$$GDP = GDPF + TIN$$

۳۰. اتحاد تولید ناخالص داخلی به قیمت بازار

$$GNP = GDP + F$$

۳۱. اتحاد تولید ناخالص ملی

$$CO = CU + CR$$

۳۲. اتحاد مخارج مصرفی خصوصی

$$I = IA + IO + II + IS$$

۳۳. اتحاد مجموع سرمایه‌گذاری‌های بخشی

$$IG = I - IP$$

۳۴. اتحاد سرمایه‌گذاری بخش دولتی

$$INV = GDP - (CO + G + I + X - M + SE)$$

۳۵. اتحاد موجودی انبار

۳۶. اتحاد تولید ناخالص ملی غیرکشاورزی پس از کسر مالیات‌های مستقیم

$$GNPNAD = GNP - VA - TD$$

$$X = XO + XNO$$

۳۷. اتحاد صادرات کل

$$M = MC + MI + MK + MS$$

۳۸. اتحاد واردات کل

$$KA = \frac{\circ}{\circ 983} KA_{-1} + IA$$

۳۹. اتحاد انباشت سرمایه در بخش کشاورزی

$$KO = \frac{\circ}{\circ 978} KO_{-1} + IO$$

۴۰. اتحاد انباشت سرمایه در بخش نفت

۴۱. اتحاد انباشت سرمایه در بخش صنعت (صنایع و معادن)

$$KI = \frac{\circ}{\circ 947} KI_{-1} + II$$

۴۲. اتحاد انباشت سرمایه در بخش خدمات

$$KS = \frac{\circ}{\circ 818} KS_{-1} + IS$$

$$M2 / PCI = M1 / PCI + DT / PCI$$

۴۳. اتحاد تقاضا برای نقدینگی واقعی

$$TTJ = TDJ + TIJ$$

۴۴. اتحاد مالیات‌های کل

$$GRJ = TTJ + GORJ + GRRJ$$

۴۵. اتحاد درآمدهای کل دولت

$$GRNOJ = TTJ + GRRJ$$

۴۶. اتحاد درآمدهای غیرنفتی دولت

$$GORJ = (GOR / PGNP) \times 100$$

۴۷. درآمدهای نفتی دولت به قیمت‌های جاری

$$TIN = [(TIJ - SUBJ) / PGNP] \times 100$$

۴۸. خالص مالیات‌های غیرمستقیم

$$TD = (TDJ / PGNP) \times 100$$

۴۹. مالیات‌های مستقیم به قیمت‌های ثابت

$$MIP = (M1 / PCI) \times 100$$

۵۰. تقاضای پول به قیمت‌های ثابت

۵۱. اعتبارات تخصیص یافته توسط سیستم بانکی به بخش کشاورزی به قیمت‌های ثابت

$$ZA = (ZAJ / PGNP) \times 100$$

۵۲. اعتبارات تخصیص یافته توسط سیستم بانکی به بخش‌های غیرکشاورزی به قیمت‌های ثابت

$$ZNA = (ZNAJ / PGNP) \times 100$$

$$GNPJ = (GNP / PGNP) \times 100$$

۵۳. تولید ناخالص ملی به قیمت جاری

$$MJ = (M \times PM) / 100$$

۵۴. واردات کل به قیمت های جاری

$$K = KA + KO + KI + KS$$

۵۵. اتحاد انباشت سرمایه کل

$$GRNO = (GRNOJ / PGNP) \times 100$$

۵۶. درآمدهای غیر نفتی دولت به قیمت ثابت

۴. خلاصه و نتیجه گیری

پس از بررسی ساختار اقتصاد ایران و الگوهای اقتصادسنجی کلانی که تاکنون برای اقتصاد ایران تنظیم شده بود، الگویی برای اقتصاد ایران تدوین شد. این الگو از ۵۶ معادله ساختاری تشکیل شده است که از این میان ۲۷ معادله آن رفتاری و بقیه اتحاد و روابط تعریفی هستند. ضرایب معادلات الگو با استفاده از داده های سری زمانی سال های ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۹ به دو روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و حداقل مربعات دو مرحله ای (2SLS) برآورد شده است. به استثناء چند معادله که با قیمت های جاری برآورد شده اند، عموم معادلات مدل به قیمت های ثابت سال ۶۱ برآورد شده اند. ضرایب برآورد شده از نظر آماری معنی دار بوده و معادلات از قدرت توضیح دهندگی بالایی برخوردارند. مشاهده مقادیر شبیه سازی شده متغیرهای درونزای الگو در دوره زمانی ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۹ و مقایسه آن با مقادیر واقعی حاکی از آن است که الگو بخوبی روند حرکت متغیرهای درونزا را دنبال می کند.

یکی از وجوه تمایز این الگو با الگوهای تنظیم شده قبلی در این است که به بخش عرضه اقتصاد توجه کافی شده است. برخلاف مدل های قبلی که تولید ناخالص ملی را از جانب تقاضا و با جمع هزینه ها به دست می آورند، این مدل تولید ناخالص ملی را از طریق جمع ارزش افزوده بخش های اقتصادی تعیین می کند.

از آنجا که در تنظیم روابط و چارچوب کلی الگو به تئوری اقتصادی و ساختار خاص اقتصاد ایران توجه ویژه ای مبذول شده است، الگوی برآورد شده می تواند برای تبیین اقتصاد ایران مفید باشد. همچنین با توجه به این که نقش متغیرهای ابزار سیاستگذاری در الگو دیده شده است، می توان به کمک مدل به ارزیابی سیاست های اقتصادی پرداخت و با توجه به مشاهده آثار و پیامدهای اعمال هر سیاست بر متغیرهای هدف، همچون تولید ناخالص ملی و سطح عمومی قیمت ها، مناسب ترین سیاست را انتخاب کرد.

در پایان، ذکر این نکته ضروری است که امر تدوین و ساخت یک الگوی اقتصادسنجی کلان چیزی نیست که در یک مقطع زمانی مشخص پایان پذیرد و الگوی تنظیمی بتواند برای سالیانی دراز به عنوان یک الگوی مناسب مورد استفاده قرار گیرد، بلکه باید همگام با گذشت زمان و فراهم آمدن

اطلاعات جدید، به طور مداوم مورد بازبینی و ارزیابی قرارگیرد و در صورت لزوم تعدیل و اصلاح شود. طبیعی است الگوی حاضر نیز از این قاعده کلی مستثنی نیست.

پیوست: شرحی بر داده‌های آماری

بدون شک یکی از مسائل اساسی در امر الگوسازی اقتصاد سنجی کلان امکان دستیابی به آمار مورد نظر است. متأسفانه برای بسیاری از مطالعات اقتصاد سنجی آمارهای آماده و ایده‌آلی وجود ندارد، از این رو محقق به اجبار می‌باید با آمار موجود به گونه‌ای سازش کند. هر چند در این الگو سعی شده است از آمارهای موجود به بهترین نحو بهره‌برداری شود، ولی محدودیت‌های آماری و کاستی‌های آن در شکل‌دهی الگوی تنظیمی بی‌تأثیر نبوده است.

داده‌های مورد استفاده در الگو آمارسری زمانی سال‌های ۱۳۳۸ تا ۱۳۶۹ منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران است. عموم متغیرهای الگو متغیرهای واقعی است که به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ اندازه‌گیری شده است، ولی آمارهای مربوط به درآمدهای دولت به قیمت‌های جاری است. واحد اعداد ریالی به میلیارد ریال است، درآمد ارزی حاصل از صادرات نفت به میلیارد دلار است، آمار مربوط به نیروی کار بر حسب هزار نفر است. مبنای شاخص‌های قیمت مورد استفاده $100 = 1361$ است و نرخ سود بانکی به درصد مورد استفاده قرار گرفته است.

یکی از مسائلی که در رابطه با آمار به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ وجود داشت آن است که آمار حساب‌های ملی که اخیراً از طرف بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ ارائه شده است [۲ و ۳] فقط سال‌های ۱۳۵۳ به بعد را دربر می‌گیرد. به ناچار می‌باید آمارهای قبل از سال ۵۳ به گونه‌ای تعدیل و به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ تبدیل شود تا بتوان آمار سری زمانی منسجمی را از سال ۱۳۳۸ تا سال ۱۳۶۹ برای برآورد روابط الگو به خدمت گرفت. برای این منظور آمارسری زمانی حساب‌های ملی ایران به قیمت‌های ثابت سال ۵۳ [۱] ملاک عمل قرار گرفت و با فرض آن که آمار به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ می‌باید روند مشابهی با آن داشته باشد، آمار به قیمت‌های ثابت سال ۵۳ به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ تبدیل شد. در اینجا لازم است به این نکته اشاره شود که در محاسبه حساب‌های ملی به قیمت‌های ثابت سال ۶۱، عدد مربوط به «نتیجه رابطه مبادله بازرگانی» درست قبل از رسیدن به تولید ناخالص داخلی منظور می‌شود، حال آن‌که در جدول حساب‌های ملی به قیمت ثابت سال ۵۳ که قبلاً انتشار می‌یافت، نتیجه رابطه مبادله بازرگانی در انتهای جدول قبل از رسیدن به درآمد ملی به حساب می‌آمد. از این رو آمار تبدیل شده به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ به گونه‌ای تنظیم شده است که از نظر جایگاه «نتیجه رابطه مبادله بازرگانی» در محاسبه حساب‌های ملی با آمار قبل همخوانی داشته باشد.

از آنجا که هنوز آمار رسمی و قابل اعتمادی در زمینه انباشت (موجودی) سرمایه در بخش‌های

مختلف اقتصادی انتشار نیافته است، آمارانباشت سرمایه در بخش‌های کشاورزی، نفت، صنایع و معادن، و خدمات با استفاده از آمار تشکیل سرمایه ثابت ناخالص آن بخش به قیمت‌های ثابت سال ۶۱ تولید شده است.

نکته قابل توجه در رابطه با آمار مربوط به واردات کالاها آن است که جمع آمار مربوط به واردات کالاها، مصرفی، واسطه‌ای، و سرمایه‌ای عنوان شده در کتاب حساب‌های ملی با آمار کل کالاها، وارداتی منظور شده در محاسبه حساب‌های ملی همخوانی ندارد. برای ایجاد همخوانی، آمار کالاها، وارداتی مصرفی، واسطه‌ای و سرمایه‌ای به گونه‌ای تعدیل شده است تا با جمع کل کالاها، وارداتی منظور شده در حساب‌های ملی برابری کند.

آمار مربوط به نیروی کار در بخش‌های کشاورزی، نفت، صنایع و معادن، و خدمات برای پاره‌ای از سال‌ها از طرف بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گزارش نشده است. در بین منابع آماری مختلف نیز همخوانی و سازگاری وجود نداشت. لذا، کمبودها با استفاده از فرمولی که معمولاً سازمان برنامه و بودجه برای تولید آمارهای اشتغال بین دو سرشماری استفاده می‌کند ساخته شده است. آمار نیروی کاری که در تابع تولید بخش نفت مورد استفاده قرار گرفته است، برای محدوده دوران جنگ تحمیلی با توجه به امکان بهره‌برداری از ظرفیت‌های تولیدی تعدیل شده است.

فهرست منابع

الف) فارسی

۱. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، «حساب‌های ملی ۱۳۵۶ - ۱۳۳۸»، اداره حساب‌های اقتصادی، ۱۳۶۰.
۲. _____، «حساب‌های ملی ۱۳۶۶ - ۱۳۵۳»، اداره حساب‌های اقتصادی، خرداد ۱۳۷۰.
۳. _____، «حساب‌های ملی ۱۳۶۹ - ۱۳۶۷»، اداره حساب‌های اقتصادی، اردیبهشت ۱۳۷۱.
۴. _____، سازمان برنامه و بودجه، سالنامه آماری، مرکز آمار ایران، سال‌های مختلف تا سال ۱۳۷۰، تاریخ انتشار آخرین سالنامه آماری: ۱۳۷۱.
۵. _____، «روش‌های برنامه‌ریزی در برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران»، ۱۳۶۹.
۶. _____، «سابقه برنامه‌ریزی منطقه‌ای در ایران»، دفتر برنامه ریزی منطقه‌ای، ۱۳۶۲.
۷. شهشاهانی مدنی، احمد. الگوی اقتصادسنجی ایران و کاربردهای آن.

۸. شیرین بخش، شمس‌الله، «الگوی اقتصادسنجی ایران»، مجله علمی پژوهشی اقتصاد و مدیریت، شماره ۶، پائیز ۱۳۶۹.
۹. صفائی، جلیل. مدل اقتصادسنجی کلان ایران، پایان نامه فوق‌لیسانس، دانشگاه شیراز، ۱۳۶۵.
۱۰. مایس، و. اقتصادسنجی کاربردی، ترجمه دکتر عباس عرب مازار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۰.
۱۱. ناظم‌ان، حمید. الگوهای رشد و ارزیابی کاربرد آنها در اقتصاد ایران، انتشارات دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۵۲.
۱۲. نوفرستی، محمد. بررسی تجربی مخارج سرمایه‌گذاری در بخش صنعت و معدن، مجله اقتصاد، دانشگاه شهید بهشتی، شماره ۱، پائیز ۱۳۷۱.

ب) انگلیسی

13. Aghevli, B.B., & C.Sassanpur (1982), "Prices, Output, and the Trade Balance in Iran", *World Development*, Vol.10, No.9, PP.791-800.
14. Ahmadi, Mohammad (1976), *A Study of Economic Development and the Formulation of A Simulation Model of the Economy of Iran*, Ph.D thesis, (North Texas State University), University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
15. Akhavan, Soheil (1977), *Economic Planning In Iran, The Fifth Development Plan; A Simulation Model with Projection for 5th and 6th National Development Plans*, Ph. D thesis, (The Florida State University), University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
16. Beharie, Noville Olivier. (1973), *Economic Policy and Development Strategy in Iran. A Macro-Simulation Approach*, Ph.D thesis, (Illinois at Urbana-Champaign) University Microfilm International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
17. Fardi, Mohsen Amir (1972), *A Macroeconomic Analysis of A Petroleum Export Economy, Iran as a case study*, Ph.D thesis, (Illinois at Urban-Champaign), University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
18. Khan, M.S., Montiel, P.J., and Nadeem U.Haque (1991), *Macroeconomic Models for Adjustment in Developing Countries*, International Monetary Fund.

19. Klein, L.R., and A.S. Goldberger (1955), *An Econometric Model of the United States, 1929-1952*, Amsterdam: North-Holland Publishing Co.
20. Loony, R.E. (1977), *Iran at the End of the Century*, Lexington Books, D.C. Heath and Company.
21. Mostashari, Shahriar (1978), *Analytical Survey of the Growth of the Iranian Economy, A Macroeconometric Model*, Ph.D thesis, (North Carolina State University at Raleigh), University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
22. Parhizgari, Ali Mohammad (1976), *Mathematical and Econometric Models of Development Planning the Case of Iran*, Ph.D, thesis (Maryland University) University Microfilms International Ann Arbor, Michigan, U.S.A
23. Pierre, Jean & A.Verbiest (1978), "The Apadana Econometric Model of the Iranian Economy Estimation and Simulation", Bank Markazi Iran.
24. Plan Organization (1972), "Mathematical Forecasting Model of the Iranian Economy", Tehran, Plan Organization.
25. Shahshahani Madani, Ahmad (1976), *An Econometric Model of Development for an Oil Based Economy; The Case of Iran*, Ph.D thesis, (Colorado at Boulder University), University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, U.S.A.
26. Suits, D.B.(1962), "Forecasting and analysis with an Econometric Model", *American Economic Review*, 52: 104-32.
27. Vakil, F.(1974), "A Twenty Year Macro-economic Perspective for Iran, 1351-1371 (1972-1992)", Tehran, Plan and Budget Organization.
28. Vakil, F. (1973), "An Econometric Model for Iran", Estimated Structural Equations, Bank Markazi Iran Bulletin, 66.
29. Vakil, F.(1972), "An Econometric Model of Iran", Bank Markazi Iran Bulletin, 62.
30. World Bank (1991), "Iran, Economy in Transitions".