

تهیه و کاربرد مدل‌های اقتصاد کلان‌سنجی در ایران - یک بررسی مقایسه‌ای

دکتر حمید ابریشمی *

مقدمه

بدون شک استفاده از الگوهای ریاضی، یک از ضروری‌ترین اجزای یک تحلیل تئوریک است و در سطح کلان اقتصادی، الگوهای ریاضی علاوه بر کارکرد مذکور، می‌تواند در سازماندهی فعالیتهای دولت در قالب یک برنامه مدون مورد استفاده قرار گیرد. از این الگوها علاوه بر تحلیل سیاستی، می‌توان در جهت پیش بینی ارقام برنامه نیز استفاده کرد؛ به عبارت دیگر الگوهای ریاضی می‌تواند علاوه بر قدرت توضیح دهی، قدرت پیش بینی نیز داشته باشد. آنچه در این مقاله آمده است، بررسی الگوهای اقتصادسنجی - که خود از اقسام الگوهای ریاضی هستند - در زمینه اقتصاد ایران است. بدین منظور الگوهای مربوط به اقتصاد ایران در دو قسمت مجزا بررسی شده است. ابتدا الگوهایی که در برنامه های عمرانی به کار رفته است در دو بخش: الگوهای برنامه ریزی قبل از انقلاب اسلامی و الگوهای برنامه ریزی پس از انقلاب اسلامی، سپس دیگر الگوهایی که در زمینه اقتصاد ایران تهیه شده، ارائه خواهد شد. به منظور درک هر چه بهتر مسائل طرح شده در این بررسی، مباحثی منتخب از تئوری مدل سازی اقتصاد کلان در ابتدای مقاله آورده و سعی شده است مباحث اساسی به صورت بسیار مختصر معرفی و تجزیه و تحلیل شوند. در انتهای مقاله نیز نتیجه گیری نسبت به مطالب طرح شده به عمل آمده است.

لازم به یادآوری است که به علت محدودیت فضای مقاله، به ناچار الگوها به صورت بسیار کلی و مختصر ارائه می‌شود تا بدین وسیله تعداد الگوی بیشتری بررسی

گردد. بدیهی است که خواننده علاقمند می تواند در مورد هر یک از مباحث و مدل‌های آورده شده به منابعی که در پاورقی‌ها درج گردیده، مراجعه کند.

هدف اصلی از ارائه این مقاله آن است که با مشاهده الگوهای گذشته، علاوه بر آشنایی با آنها خصوصیات عمده و مشترک، استخراج شده و نقاط ضعف و قوت الگوهای مزبور نیز بیان شود تا در تهیه و ارائه الگوهای بعدی - که الگوی کلان برنامه دوم پنجساله جمهوری اسلامی ایران را نیز شامل می شود - با آگاهی بیشتر و درک بهتری بتوان گام برداشت.

* مروری بر برخی جنبه های تئوریک مدلسازی اقتصاد کلان

هدف از ارائه این بخش، آشنا کردن خواننده با برخی مفاهیم در زمینه مدل‌های اقتصاد کلان است تا در مباحث بعدی، نیازی به مرور تئوریک این مفاهیم نباشد.

الف) انواع مدل کلان: الگوهای کلان را از دیدگاههای متفاوت می توان دسته بندی کرد. از یک طرف الگوهای کلان به الگوهای پولی، کینزی و دوگانه تقسیم بندی می شوند. معیار این تقسیم بندی، نظریه ای است که شمای کلی مدل بر آن استوار است. الگوهای کینزی برنامه تئوری "تقاضای مؤثر" کینز بوده و مهمترین ویژگی آن، تأکید بر اتحاد هزینه در تعیین درآمد ملی و بسط الگو با تجزیه اجزای این اتحاد است.^۱ کلان برای کشورهای در حال توسعه، شمای تعدیل یافته الگوهای کینزی را مورد تأکید قرار می دهد. الگوهای پولی، تأثیر متغیرهای پولی، بویژه عدم تعادل پولی را بر اهداف اقتصادی - مانند رشد اقتصادی - مورد توجه قرار می دهند.^۲ الگوهای دوگانه نیز در پی مطالعات لوئیس و تئوری "مازاد انسانی" که توسط فی ورنیس^۳ بسط داده شد، به وجود آمده اند. الگوهای دوگانه (دوگانه سنتی، نفتی و نئوکلاسیک) براختلاف میان بخشهای اقتصادی تأکید دارند و معمولاً آثار آن را به تفکیک مصرف بخش خصوصی (به مصرف شهری و روستایی) و سرمایه گذاری کل (به سرمایه گذاری دولتی و خصوصی) بیان می کنند. از طرف دیگر می توان الگوهای کلان را از نظر نگرش به بخشها به صورت مدل برنامه ریزی کلی، مدل بخشی - که خود به دو نوع مدل بخش اصلی و پروژه تک بخشی تقسیم می شود - و مدل روابط متقابل بین صنایع تقسیم بندی نمود. مدل برنامه ریزی کلی همفزون ترین الگویی است که در آن تنها متغیرهای کلی مانند مصرف کل و سرمایه گذاری کل، بدون تجزیه به اجزای آنها وجود دارند. در الگوهای بخشی، روابط

الگو در سطح بخشها (کشاورزی، صنعت، خدمات و...) بررسی می شود. در الگوهای بخش اصلی، روابط مدل باید بیان کننده رفتار کل بخشهای اقتصادی باشد؛ اما در پروژه تک بخشی امکان بررسی چند بخش منفرد، بدون رعایت جامعیت آنها وجود دارد. مدل روابط متقابل بین صنایع نیز به علت نیاز شدید به داده ها و اطلاعات آماری در بخشهای اقتصادی و گاهی در سطح هر صنعت، در کشورهایی با نظام آماری کامل قابل اجراست. متذکر می شویم که تین برگن^۵ روشی را تحت عنوان "برنامه ریزی مرحله ای" به منزله پلی میان مدلهای برنامه ریزی کلی و مدلهای بخش اصلی و حتی پروژه های تک بخشی ارائه کرده که ضمن آن، الگوی کلان از بخش مقادیر کل - به اصطلاح بخش کل - آغاز شده، در نهایت به معادلاتی در سطح بخشها می رسد. تقسیم بندی دیگر الگوهای کلان، الگوهای پیش بینی در مقابل الگوهای توضیحی به اصطلاح الگوهای سیاستگزاری است. در الگوهای پیش بینی، تأکید بر رفتار مدل در آینده و همچنین در طول نمونه (شبه سازی) و در الگوهای توضیحی تأکید بر رفتار الگو با توجه به روشهایی مانند "ریافت هدف ثابت" تین برگن یا "ریافت تحلیل انتخاب"^۶ است. تقسیم بندی مذکور را با اندکی تغییر دیدگاه می توان به صورت الگوهای شبه سازی^۷ و الگوهای بهینه سازی^۸ - که از حداکثر سازبها استفاده می کند - بیان کرد. الگوهای توضیحی قادر به پیش بینی هستند ولی ضرورتاً الگوهای پیش بینی توضیحی نیستند.

(ب) اجزای اساسی مدلهای کلان: الگوهای اقتصاد سنجی کلان همانند هر الگوی ریاضی از متغیرها، ثابتها و روابط تشکیل شده اند. متغیرها را می توان به درونزا (هدف) و برونزا (ابزار) تقسیم کرد. ثابتها به پارامترها و ضرایب تقسیم می شوند. مقادیر پارامترها خارج از الگو و مقادیر ضرایب با حل الگو به دست می آیند. (معمولاً پارامترها و ضرایب را یکسان قلمداد می کنند). روابط در یک الگوی کلان، متغیرهای وابسته و مستقل (درونزا و برونزا) را در مجموعه ای از معادلات ساختاری معین به همدیگر مربوط می کنند. شدت اثر یک متغیر بر متغیر دیگر در یک معادله خاص نیز با ضرایب (همراه پارامترها) نشان داده می شود. مهمترین روابط در الگوهای کلان، روابط رفتاری - که الگوهای رفتاری را نشان می دهند - روابط اتحادی، روابط فنی (شرایط حاکم بر تولید)، روابط نهادی - که از قوانین مصوب نشأت می گیرند روابط توازن (فیزیکی، ارزشی)، روابط جمعیت شناختی و بوم شناختی، روابط رشد (مانند رابطه محاسبه رشد جمعیت) و روابط اولویت (ترجیحات) هستند که هر کدام به اجزایی تقسیم پذیرند.

ج) برخی آزمون‌ها در مدل‌های کلان: این آزمون‌ها برخی مربوط به ضرایب (مانند تابع نمونه t)، برخی مربوط به معادلات (مانند مقادیر $D.M., D.W., F, R^2$ و غیره) و گروهی نیز مربوط به کل مدل هستند. آزمون‌هایی که مربوط به کل مدل هستند به صورت زیر تقسیم می‌شوند: اگر رفتار مدل در زمان آینده مورد نظر باشد، باید سناریوهای مربوط به رفتار متغیرهای برونزا را مشخص کنیم. با به کار بردن الگو در دوره نمونه، شبیه‌سازی تاریخی (Historical simulation)^{۱۱} انجام می‌شود و در زمانهای قبل از آن، شبیه‌سازی گذشته‌نگر^{۱۱} خواهیم داشت. انجام شبیه‌سازی گذشته‌نگر مشکل‌تر است و حل الگو در هر لحظه از زمان به صورت الگوهای جداگانه لازم است.^{۱۲} معیارهای متفاوتی در بررسی دقت پیش‌بینی (گذشته‌نگر) و شبیه‌سازی وجود دارد که عمده‌ترین آنها عبارتند از^{۱۳}: RMSE و AAE. به صورت سیستم معادلات، اعتبار مدل به رفتار الگو در انجام شبیه‌سازی و پیش‌بینی بستگی دارد و ملاکهای اعتبار معادلات و ضرایب، در درجه دوم اهمیت است. برای بهتر کردن مقادیر اخیر، می‌توان با استفاده از روشهای دیگر تخمین یا با تعدیلاتی در متغیرهای مستقل، شکل تبعی و ساختار وقعه‌ها، تغییراتی در الگو به وجود آورد.^{۱۴}

مشکلات مدل‌سازی در ایران

برخی از عمده‌ترین مشکلات در راه الگوسازی در ایران بدین شرح است:

الف) فقدان داده‌ها و اطلاعات آماری: داده‌های آماری اقتصاد ایران از نظر کمی و کیفی با اشکالاتی مواجه است. از نظر کمی چون حجم نمونه محدود است - غالباً از سال ۱۳۳۸ و در برخی بخشها از اواسط دهه ۱۳۴۰ - ، امکان پویا سازی الگو کاهش می‌یابد. از طرف دیگر عدم متناسب حجم نمونه در بخشها، شبیه‌سازی سیستم را با موانع عمده مواجه خواهد کرد. کیفیت داده‌ها نیز به علت بسیاری از تناقضات آماری، کاهش می‌یابد. همچنین در اقتصاد ایران بندرت اطلاعات مربوط به روابط تولیدکننده و مصرف‌کننده، بخش خصوصی در مقابل دولت - در مدل‌های برنامه‌ریزی - ، اطلاعات مربوط به شرایط بازار جهانی و آنچه برای تشکیل فرضهای اساسی و وضع سناریوهای روی متغیرهای مستقل لازم است، به صورت مطلوب وجود دارد. علاوه بر این باید میان اطلاعات در دسترس، تمیز قائل شد.

ب) تأثیر عوامل غیر اقتصادی: عوامل غیر اقتصادی علاوه بر عوامل جغرافیایی،

جمعیتی و مانند اینها، اثر تحولات سیاسی را نیز شامل می‌شود؛ برای نمونه می‌توان به اثر اعلانات دولت^{۱۵} که باعث ایجاد شوک در رفتار الگو می‌شود، اشاره کرد. بحرانهای منطقه‌ای و شرایط بازار جهانی، در ایجاد سناریو روی متغیرهای مستقل تأثیر منفی خواهد گذاشت.

ج) محدودیتها: برخی محدودیتها مانند وجود مراکز تهیه و توزیع کالا و سهمیه‌های تولیدی (ارزی، مواد خام و غیره) و مصرفی (توزیع کالاهای اساسی توسط کوپن)، باعث ایجاد محدودیتهایی در رفتار الگو می‌شود. به طور مثال در بخش تجارت خارجی، عدم شفافیت بازار و واقعی نبودن قیمتها را موجب می‌گردد. باتوجه به موارد مذکور، ثبات الگو در بیان رفتار متغیرها ضعیفتر خواهد شد.

د) سیاستهای اقتصادی: انتخاب سیاستهای متفاوت اقتصادی توجه به انتقاد لوکاس (Lucas Criligue) و عدم سازگاری زمانی (Time Inconsistency) سیاستها، اعتبار الگو را به طور جدی، زیر سؤال خواهد برد.^{۱۶}

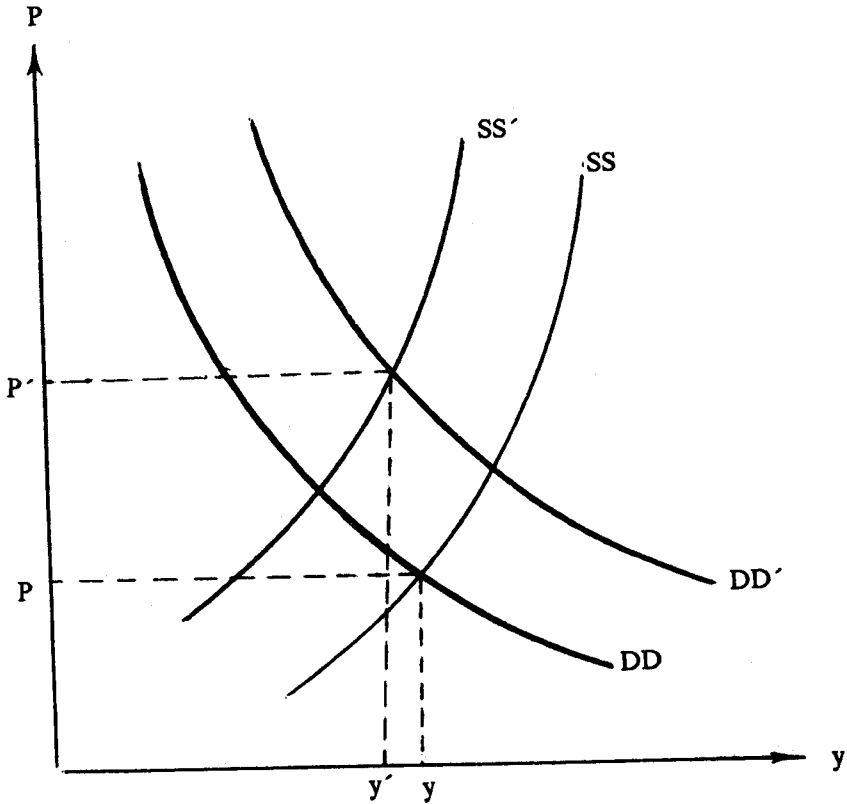
تحلیل ساختاری در اقتصاد ایران

در حالت کلی، اولین مرحله از مراحل الگو سازی، شناخت مسأله است. در مسائل اقتصادی، این مرحله به "تحلیل ساختاری" تعبیر می‌شود. تحلیل ساختاری عبارت است از شناخت سیستم مرجع مورد نظر و روابط موجود در آن تا با اضافه کردن برخی فرضهای اساسی در هر زمینه، بتوان مدلی متناسب با سیستم مزبور ارائه داد.

الف) عمده‌ترین مسائل در اقتصاد ایران: عمده‌ترین مسائلی که باید در تحلیل ساختاری اقتصاد ایران مورد توجه مدلساز کلان قرار گیرد، عبارت است از: دوگانگی اقتصادی (سنتی - نفتی)، رشد متوازن، اقتصاد تک محصولی، موقعیت ایران در بازارهای جهانی (شرایط حاکم بر بازارهای جهانی)، محدودیت منابع ارزی، نوسان قیمتها و توجه به جنبه عرضه اقتصاد. به طور مثال دوگانگی سنتی ایران باتوجه به شکاف در آمد شهری - روستایی^{۱۷} که در سال ۱۳۳۸، برابر با ۱/۵ و در سال ۱۳۵۶، برابر با ۴/۳ بوده و پس از انقلاب بانوساناتی، روند نزولی داشته است، وجود توابع جداگانه برای رفتار بخشهای صنعتی (شهرها) و سنتی (روستاها) را ایجاب می‌کند. همچنین از آنجا که بخش نفت، متمایل به خارج بوده،^{۱۸} باعث اختلاف در الگوی رفتاری سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و دولتی می‌شود. همچنین باتوجه به آثار مالی در

آمدهای نفتی و بویژه انتظارات ناشی از کل ذخیره نفتی، بررسی و تحلیل جداگانه بخش دولتی و خصوصی (باتوجه به روشهای ساده سازی) و انتشار اثر نوسانات نفتی در سرتاسر مدل، ضروری است در خصوص رشد اقتصادی نیز باتوجه به نتایج به دست آمده از مدلهایی نظیر الگوی اندرسن - کارلسن (سنت لوئیس)، اثر سیاستهای پولی بر رشد اقتصادی باتوجه به ضرایب تکاثر آئی^۱، پویا^۲ و بلند مدت^۳ به اثبات رسیده است. همچنین با استفاده از روشهای ساده سازی (مانند روش برنامه ریزی مرحله‌ای) می توان رشد متوازن بخشها را آزمون کرد. آنچه در رابطه با کلیه مسائل ساختاری اقتصاد ایران مشاهده می شود، این است که تمامی این مسائل، باعث تجدید نظر و تعدیل شکل استاندارد و از پیش تعیین شده مدل از دیدگاه معادلات رفتاری و همچنین از نظر نحوه ترکیب معادلات رفتاری و اتحادی می شود.

ب) تحولات پس از انقلاب: ساختار اقتصاد ایران پس از پیروزی انقلاب اسلامی، تغییرات عمده‌ای داشته است. این تغییرات را در دو گروه می توان بررسی کرد. گروه اول تغییرات مربوط به طرف عرضه اقتصاد و گروه دوم تغییرات مربوط به طرف تقاضاست. پس از انقلاب اسلامی عرضه کل در اقتصاد ایران به دو علت کاهش یافت: علل داخلی و علل خارجی. علل داخلی انتقال منحنی عرضه کل به سمت چپ و بالا عبارتند از: فرار سرمایه‌ها، فرار متخصصان، عدم اطمینان از سیاستهای اقتصادی دولت (در سالهای اولیه پس از انقلاب)، افزایش هزینه های دولت ناشی از افزایش نهادهای جدید، کاهش بهره‌وری به دلیل افزایش تعداد شاغلان کاذب در بخش دولتی، مشخص نبودن مالکیت در کشاورزی، مشخص نبودن قانون کار و مانند اینها. عوامل خارجی نیز عبارتند از: کاهش قیمت نفت و کاهش ارزش دلار (کاهش ارزش دلار، موجب کاهش ارزش درآمدهای نفتی ریالی و باتوجه به آثار مالی بخش نفت، موجب رکورد در بخش عرضه خواهد شد) و از بین رفتن ماشین آلات در طول جنگ تحمیلی و مانند اینها. مجموعه عوامل مذکور باعث کاهش عرضه و کاهش بهره‌وری نیروی کار (به دلیل کاهش ذخیره سرمایه و همچنین بی تجربگی برخی مدیران) موجب کاهش غیر موازی عرضه و در نتیجه انتقال غیر موازی منحنی عرضه کل می شود (شکل ۱). از طرف دیگر تقاضای کل اقتصاد به دلیل رشد بی رویه جمعیت و همچنین آثار سیاستهای دولت در تأمین کسری بودجه، افزایش یافته و منحنی آن به سمت راست و پایین (شکل ۱) منتقل شده است. آثار این گونه سیاستها را از دو جنبه می توان بررسی کرد: از یک طرف پس از انقلاب اسلامی،



شکل ۱

مهمترین منبع تأمین کسری بودجه دولت، استقراض از بانک مرکزی بوده است. استقراض از بانک مرکزی موجب افزایش خالص بدهی دولت به بانک مرکزی و از آنجا موجب افزایش پایه پولی^{۲۲} خواهد شد. افزایش پایه پولی، افزایش عرضه پول را به وجود آورده و در نتیجه منحنی LM و به تبع آن منحنی تقاضای کل انتقال می‌یابد. از طرف دیگر به علت آنکه استقراض دولت از بانک مرکزی موجب افزایش دارائی و نقدینگی می‌شود، مقادیر مستقل تقاضای کل - بویژه مصرف حقیقی مستقل افزایش یافته -، باعث انتقال منحنی IS می‌شود که با توجه به «اثر پیگو»^{۲۳} این امر افزایش در تقاضای کل - (D D') را

موجب می‌گردد. علاوه بر کلیه عوامل مذکور، سیاستهای طرف عرضه (کاهش مالیات یا تشویق سرمایه‌گذاری، به علت آنکه نسبت مالیات به درآمدهای دولت، روند صعودی داشته)، دارای آثار منفی بر تولید بوده است. سیاستهای درآمدی مانند کنترل قیمتها و دستمزدها نیز موجب انتقال منحنی عرضه به طرف داخل بوده، بر تخصیص مجدد منابع، اثر می‌گذارد.

مجموعه تحولات مذکور موجب انتقال تعادل از e به e' شده، بیان‌کننده پدیده "تورم رکودی"^{۲۴} است که بر اثر آن عرضه کل از y به y' کاهش و قیمت از P به P' افزایش یافته است. حال اگر الگویی صرفاً از نوع کینزی (طرف تقاضا) باشد، قادر به نشان دادن کاهش عرضه کل نبوده، تعادل جدید را در e_2 (رشد همراه با تورم) نشان می‌دهد و الگویی که صرفاً از جنبه عرضه بر اقتصاد نگاه کند، تعادل جدید را در e_1 (تورم همراه با رکود) نشان می‌دهد که البته در مورد اخیر، تورم کمتر از حد و رکود بیش از حد واقع نمایان خواهد شد.

در اینجا لازم است اشاره‌ای به برداشتهای جدید از الگوی سنتی تعادل داشته باشیم که در آنها به جای استفاده از فرضهای تعادلی، فرضهای عدم تعادل ($Q^d \neq Q^s$) مطرح می‌شود؛ اینگونه مدلهای "الگوهای عدم تعادل"^{۲۵} معروفند. از خواص این الگو توجه به هر دو جنبه اقتصاد از طریق محاسبهٔ مازاد عرضه یا مازاد تقاضاست و به نظر می‌رسد به علت اینکه اقتصاد کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، همواره در حالت عدم تعادل میان عرضه و تقاضا (مازاد تقاضا) است، بتوان از الگوهای عدم تعادل در الگوسازی کلان استفاده شایانی به عمل آورد.

* عمده ترین نکات در الگوسازی کلان

این بخش تحت دو عنوان کلی ارائه خواهد شد: نکات عمومی که در مورد مدل‌سازی اقتصاد سنجی در هر کشوری باید بدان توجه شود و نکات خاص که در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران باید در نظر گرفته شود.

الف) نکات عمومی که عبارتند از:

۱. هدف از ارائه مدل: این هدف می‌تواند پیش‌بینی یا تحلیل سیاست باشد. هدف یک الگو، روی نوع مدل، نوع متغیرها، طراحی سیاستها و پویایی الگو مؤثر است. همچنین نقش تئوری در الگوهای پیش‌بینی بسیار کمتر است. به عبارت دیگر "یک الگوی صرفاً"

پیش بینی، در محدوده خاصی مجبوس است، درکی به بار نمی آورد، و از خودش هیچ ابزاری برای مقابله با زمانی که منطبق زیر بنائی آن به صورت معنی داری عوض می شود، ندارد.^{۲۷}

۲. دوره برنامه: توجه به دوره برنامه (بلند مدت، میان مدت و کوتاه مدت) در چگونگی پویاسازی و ساده سازی^{۲۸} الگو مؤثر است. یک الگوی برنامه ریزی باید به دوره برنامه به صورتی توجه کند که در آن اگر با برنامه بلند مدت مواجه است، به صورت پیش بینی باشد و بالطبع از تکنیکهای پویاسازی استفاده کند و از همفزونی^{۲۹} نیز سود ببرد. در برنامه های کوتاه مدت پیش بینی ها باید در سطح بخشها و طرحها گسترش یافته، موارد جزئی تر را نیز شامل شود.

۳. درجه همفزونی: در همفزونیترین حالت می توان "مدل کلی" را ارائه داد و با کاهش درجه همفزونی (با ساده سازی) تا سطح بخشها و حتی پروژه ها و طرحهای سرمایه گذاری خاص، این کلیت را از بین برد. همچنین باید میان مفاهیم ساده سازی و تقسیم (افراز) (Partitioning) کردن^{۳۰} تفاوت قائل شد. در ساده سازی، روابط بین بخشها در حل مدل و در تکرارها^{۳۱} حفظ می شود، ولی در تقسیم (افراز)، هر بخش به طور مجزا حل خواهد شد.

۴. نقش داده ها: گسترش الگو در سطح بخشها، همچنین انجام هر نوع پویاسازی بستگی به وسعت داده ها دارد. در خصوص داده های آماری، علاوه بر کیفیت داده ها باید به کمیت آنها نیز توجه کرد.^{۳۲} همچنین باید میان داده ها (data) و اطلاعات (Informations) که در تشکیل فرضهای مورد انتظار الگو مؤثرند، تمیز قائل شد.

۵. درجه سادگی و پیچیدگی مدل: در حالت کلی، یک الگو، نه لازم است آنقدر ساده باشد (از روابط بسیار اندک استفاده کند) که موجب حذف یا نادیده گرفتن برخی روابط اساسی شود و نه آنقدر پیچیده که روابط و بویژه محدودیتهای اضافه، در آن آورده شود. این امر در گفتگوی مدلساز و برنامه ریز اهمیت خاصی دارد.^{۳۳} یک راه کاهش روابط، استفاده از الگوهای جانبی است که طی آن در انجام شبیه سازی الگوی اصلی، برخی متغیرها، برونزا تلقی می شوند؛ در حالی که به علت درونزا بودن در الگوی جانبی، در کل الگوی برنامه ریزی، درونزا خواهند بود.

(ب) - نکات خاص که عبارتند از:

۱. این مدلها باید منعکس کننده ماهیت دوگانه اقتصادهای در حال توسعه و عدم انعطاف

داخلی آنها باشند.

۲. مدل‌های مذکور باید هم جنبه‌های رشد بلند مدت و هم جریان‌های سیکلی کوتاه مدت محصول و قیمت‌ها را در نظر بگیرند.

۳. بخش‌های پولی و مالی و عوامل نهادی خاص کشور باید به وضوح در نظر گرفته شوند.

۴. توجه به طرف عرضه اقتصاد باتوجه به تنگناهای اقتصادی و وجود اضافه تقاضا با استخراج توابع تولید و ابزارهای لازم در راه رسیدن به تعادل عرضه و تقاضا صورت گیرد.

۵. عدم تعادل اقتصادی مورد توجه قرار گرفته، وضعیت اقتصادی در شرایط عدم تعادل بیان شود.

۶. توجه به عامل کمیاب نیز از نکات اساسی است. از آنجا که عامل کمیابی به تعبیری همان عامل مهم در رشد اقتصادی است، توجه به نکات رشد باتوجه به عوامل تولید در ساختار الگو مؤثر است.

ساختار کلی مدل‌های گذشته در ایران

در این بخش به ارائه و توضیح مدل‌هایی می‌پردازیم که در زمینه اقتصاد ایران (در سطح کلان) تهیه شده‌اند. ابتدا الگوهای برنامه ریزی، و سپس دیگر الگوها مطرح خواهند شد.

مدل‌های برنامه ریزی

در این قسمت ابتدا الگوهای برنامه ریزی مربوط به برنامه‌های عمرانی قبل از انقلاب اسلامی و پس از آن الگوی کلان برنامه اول توسعه جمهوری اسلامی ایران مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مدل‌های مربوط به قبل از انقلاب:

الف). برنامه‌های عمرانی اول و دوم: در این دو برنامه که در مجموع از مهره ماه ۱۳۲۷ تا شهریور ماه ۱۳۴۱ به طول انجامید، به علت عدم وجود هدف کمی مشخصی برای رشد، امکان بررسی و ارزیابی مناسب باتوجه به تناقض رشد اقتصادی با دیگر اهداف، مانند اشتغال و توزیع درآمد وجود نداشت^{۳۳}؛ در نتیجه الگویی نیز برای آنها تهیه

نشده بود. انتخاب طرحها از طریق تحلیل هزینه - فایده و به صورت مجزا انجام شده، در نتیجه آثار غیر مستقیم طرحهای مذکور نادیده گرفته می شد.^{۳۵}

ب) برنامه عمرانی سوم: ویژگی این برنامه، تعیین هدف کمی برای رشد اقتصادی (۶ درصد در سال) است. در این برنامه، بخشها به صورت کلی - به جای طرحهای مجزا - بررسی شده، از تراز کالایی، برای سازگار کردن اهداف مربوط به محصولات هر بخش نسبت به دیگر بخشها، استفاده شده است. از طرف دیگر الگوی کلانی براساس فرضهای رشد هارود - دومار به صورت تک معادله‌ای ارائه شد:

$$\frac{\Delta y}{y} = \delta s$$

که در آن تغییرات درآمد حقیقی، δ بازده متوسط سرمایه گذاری و s میل متوسط (برابر با میل نهایی) به پس انداز است. این رابطه از شرط تعادل $S=I$ در یک الگوی کلان به دست آمده است. مجموعه فرضها برای به دست آوردن رابطه مذکور عبارتند از: ۱. اشتغال کامل و تناسب سطح تولید محصول با ذخیره سرمایه $(y=\delta k)$ ، ۲. عدم وجود مخارج دولتی و بازرگانی خارجی، ۳. میل نهایی به پس انداز با میل متوسط به پس انداز برابر است $(s = \frac{\Delta S}{\Delta y} = \frac{S}{y})$ ، ۴. میل متوسط به پس انداز و بازده متوسط سرمایه گذاری، ثابت هستند. مجموعه فرضهای مذکور با واقعیات اقتصادی ایران همخوانی ندارند؛ به طوری که بندرت نسبت سرمایه به محصول، ثابت است. از طرف دیگر بزودی مشخص شد که نمی توان به چارچوب تحلیلی مذکور در تخمین هزینه های مورد نیاز رشد (جنبه تقاضا) اتکا کرد. برآورد تقاضا برای مصرف خصوصی از کششهای مخارج مصرفی و نرخ رشد مورد انتظار و برآورد نرخ رشد محصول جهت تعادل عرضه و تقاضا، موجب عدم انسجام روشهای مورد نظر و از بین رفتن دیدگاه کلی در برنامه سوم شد.

ج) برنامه عمرانی چهارم؛

در برنامه چهارم ۱۳۴۷-۱۳۵۱ با استفاده از جدول داده - ستاده (I/O) برای محاسبه تقاضای نهایی کالاها در سطح بخشها و استفاده از الگوی کلان در سطح کلان، سعی شده بود که اهداف بخشی با هدف رشد اقتصادی سازگار شود. همچنین برآورد تقاضای نهایی کالاها توسط I/O برای جلوگیری از تورم و طرح ریزی محصول لازم برای این تقاضا نیز توجه می شد.^{۳۶} الگوی اقتصادی سنجی برنامه چهارم شامل ۲۱ رابطه (۱۴)

اتحاد و ۷ رابطه رفتاری) است. در این الگو از اتحاد هزینه، اتحاد تولید با توجه به ضریب نهایی قدرت تولیدی سرمایه و اتحاد دیگر تولید با توجه به تابع تولید کاب داگلاس، برای محاسبه تولید ناخالص ملی استفاده شده است. همچنین به دلیل وجود دوگانگی سستی، توابع تولید بخشهای سستی و مدرن استخراج شده اند. تعادلهای الگو، مشتمل بر تعادل مالی (برای سرمایه گذاری و پس انداز) و تعادل نیروی انسانی است. از تعادل مالی، تعادل ارزی (موازنه ارزی) به منزله نتیجه فرعی تراز مالی استخراج شده است. روابط رفتاری الگو برای مصرف، پس انداز و اجزای واردات کل (کالاهای سرمایه‌ای، مواد خام، خدمات کالاهای مصرفی) است که همه بجز واردات کالاهای مصرفی - که تابعی از مصرف است - به صورت تابعی از تولید ناخالص ملی قرار داده شده اند. مدل کلان مذکور از نوع مدل‌های کلی است و محاسبات مربوط به بخش‌ها را، به دلیل استفاده برنامه از I/O، نادیده گرفته است. دربرآورد این مدل تورشهایی از طرف متغیر وابسته (مانند متغیرهای مصرف و واردات کل)، همچنین از طرف متغیر مستقل (مانند تولید ناخالص ملی در روابط مربوط به اجزای واردات) به چشم می‌خورد. از طرف دیگر امکان تقسیم بخش صادرات با توجه به درآمدهای نفتی نیز در برنامه در نظر گرفته شده است.

د) برنامه عمرانی پنجم

در برنامه پنجم ۱۳۵۲-۱۳۵۶ از مدل‌های سازگار^{۳۷} به جای مدل‌های حد مطلوب استفاده شد. در این الگو به تراز عرضه و تقاضا توجه گردید. این الگو شامل ۱۷ رابطه (۸ اتحاد و ۹ رابطه رفتاری) بود و در برآورد مقدماتی برنامه پنجم مورد استفاده قرار گرفت. این الگو خصوصیات یک الگوی کینزی را داشت و از نوع مدل‌های کلی بود. اتحاد هزینه و بیان رابطه رفتاری برای اجزای آن، فرایندی است که در تهیه الگو به کار رفته است. روابط اتحادی برای سرمایه گذاری و مصرف (مشتمل بر خصوصی و دولتی)، درآمد ملی، پس انداز ملی، واردات و صادرات است. در روابط رفتاری برای اجزای اتحاد‌های مذکور، از شمای اتورگرسیون مرتبه اول استفاده شد که توجه به الگوی رفتاری گذشته را نشان می‌دهد. برآوردهای کلی این مدل، عملاً مورد استفاده قرار نگرفته، و به دلیل تغییر اهداف بخشی (به علت افزایش درآمدهای نفتی)، کار استخراج مقادیر مورد نظر برنامه، به الگوی I/O واگذار شد.^{۳۸}

این الگو از نوع مدل برنامه ریزی خطی باتل^{۳۹} است. یکی از اهداف این مدل، بررسی اثر سیاستهای دولت روی بیکاری بود که سعی شده بود این هدف با هدف حداکثر مصرف شخصی سازگار گردد. الگوی مذکور نیز بدلیل مخالفتهای وزارت کشاورزی با سهم در نظر گرفته شده برای بخش کشاورزی از وجوه برنامه و برخی مسائل دیگر، رد شد و تصمیم گیریها به صورت ویژه (ad hoc) در آمد و برنامه ریزان، طرحهای منفرد سرمایه گذاری راحتی گاهی بدون تحلیل هزینه-فایده به اجرا در آوردند؛ در نتیجه اهداف بخشی به صورت حسی، حدسی و غیر دقیق تعیین شد. این برنامه بیشترین تغییر روش و تکنیک را نسبت به برنامه های گذشته داشته است.

ه) برنامه عمرانی ششم

اگر چه برنامه ششم ۱۳۵۷ - ۱۳۶۱ با پیروزی انقلاب اسلامی، متوقف شد و اجرا نگردید، بیان الگوی مورد نظر در این برنامه، می تواند ما را با یکی از الگوهای تهیه شده جهت برنامه ریزی در اقتصاد ایران آشنا کند. این الگو مشتمل بر ۱۳ رابطه (۸ اتحاد و ۵ رابطه رفتاری) است؛ از آنجا که الگوی مذکور از نوع کلی بوده، بخشهای اقتصادی در آن منظور نشده است، می توان دریافت که از آن در جهت برآورد کلی ارقام برنامه، بویژه نرخهای رشد کلی استفاده شده است. این الگو از نوع الگوهای کینزی است؛ بطوریکه در محاسبه تولید ناخالص ملی از اتحاد هزینه استفاده کرده است. در این الگو با توجه به حسابهای ملی ایران، سرمایه گذاری به خصوصی و دولتی و هر یک به ماشین آلات و ساختمان تقسیم شده است. همچنین با توجه به دوگانگی سنتی، رفتار مصرفی شهری و روستایی از هم تفکیک شده است. در بخش تجارت خارجی، تنها روابط اتحادی برای کل واردات و صادرات مطرح شده و روابط رفتاری اجزای آنها گنجانده نشده است. مصرف بخش خصوصی طبق شمای کینزی و بدون وجود چسبندگی به مصرف دوره قبل در نظر گرفته شده است. در بخش بودجه دولت، مالیاتها (به صورت کلی) و هزینه های دولت تابعی از درآمد ملی است. بخش پولی نیز با رابطه تقاضا برای تراز حقیقی (به صورت تابعی از نرخ بهره و در آمد ملی) ارائه شده است. در مجموع معادلات و روابط مذکور، به دلیل عدم توجه به جنبه عرضه اقتصاد (که بویژه در برنامه چهارم مورد توجه بوده است)، ایجاد تورش از طریق نوع روابط، کلی بودن (به طوری که حتی برای اجزای واردات و صادرات، روابط رفتاری وجود ندارد) و عدم توجه به عامل کمیابی و انتشار

آثار آن در الگو نسبت به مدل کلان برنامه پنجم و برنامه چهارم، ضریب خاصی ندارد.

۲- مدل کلان برنامه اول توسعه جمهوری اسلامی ایران:

پس از پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی و استقرار نظام جمهوری اسلامی ایران، به علت اوضاع خاص سالهای اولیه انقلاب، کوشش منسجمی جهت تدوین برنامه‌ای متناسب با اهداف عالی نظام انجام نگرفت و تلاشهای بعدی نیز جهت تهیه برنامه ۱۳۶۲ - ۱۳۶۶ به عللی به ثمر ننشست. در این میان تلاش کارشناسان و مسئولان، اولین برنامه مدون توسعه جمهوری اسلامی ایران - در ابعاد فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی - برای سالهای ۱۳۶۸-۱۳۷۲ تهیه شد و به مرحله اجرا در آمد؛ از آنجا که الگوی کلان این برنامه، از نظر وسعت، کیفیت و ویژگیها، با الگوی برنامه ریزی گذشته متفاوت است و همچنین می تواند به منزله پایه ای برای الگوی کلان برنامه دوم ۱۳۷۳ - ۱۳۷۷ به کار رود، به بررسی دقیقتر این الگو خواهیم پرداخت.

الگوی برنامه اول شامل یک الگوی اصلی و ۴ الگوی جانبی است. الگوی اصلی از نوع دو شکافه است. "و بخشهای تولید" و "پول و قیمت" هزینه های مصرفی و سرمایه گذاری "و تجارت خارجی" را شامل می شود. مجموع روابط الگوی اصلی ۹۷ رابطه (۵۵ اتحاد و رابطه محاسباتی، ۴۲ رابطه رفتاری) است^۱ که از این مجموعه، ۸۹ رابطه در فرایند شبیه سازی الگو مورد استفاده قرار گرفته است. برآورد و روابط رفتاری برپایه داده های آماری ۱۳۳۸ - ۱۳۶۴ و از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) صورت گرفته است. در این الگو توابع رفتاری باقیمت های ثابت برآورد شده، برای انتشار اثر نوسانات قیمت، از روابط محاسباتی در تبدیل مقادیر ثابت به جاری استفاده شده است. بخش تولید مشتمل بر روابطی برای ارزش افزوده بخشهای اقتصادی است که در نهایت به محاسبه تولید ناخالص داخلی می انجامد. در بخش هزینه های مصرفی و سرمایه گذاری، مقادیر مربوط به سرمایه گذاری در بخشها، درآمد ناخالص ملی، مصرف (خصوصی و دولتی) و پس انداز محاسبه شده، در نهایت شکاف سرمایه گذاری و پس انداز به دست آمده است. بخش پول و قیمت، مشتمل بر روابطی برای شاخصهای قیمتی و مجموعه روابطی عطفی برای محاسبه حجم نقدینگی - در اثر تغییرات کسری بودجه دولت - است. در بخش تجارت خارجی نیز مجموعه معادلاتی برای واردات در سطح بخشها به تفکیک سرمایه ای و مصرفی و صادرات به تفکیک نفتی و غیر نفتی (معدن،

کشاورزی، صنایع) در نظر گرفته شده است. در بخش تولید، شمای اتورگرسیون در بیشتر موارد رعایت شده است و مقدار واردات هر بخش، متغیر توضیحی مهمی در بیان رفتار تولیدی بشمار می آید.

در برخی بخشها (مانند حمل و نقل و ساختمان) از متغیر سرمایه گذاری همان بخش نیز در توابع تولید استفاده شده است. سرمایه گذاری در بخشها نیز به صورت اتورگرسیون، تابعی از ارزش افزوده هر بخش آمده است. در بخش پولی، طبع تصریح قانون برنامه^{۲۲}، سیاست تأمین کسری بودجه دولت از طریق استقراض از بانک مرکزی، موجب افزایش نقدینگی شده است؛ زیرا استقراض دولت، باعث افزایش خالص بدهی دولت به بانک مرکزی شده، از آنجا پایه پولی را افزایش می دهد. این امر طبق روابط عطفی در الگو تبیین شده است. در بخش واردات، واردات سرمایه ای بخشها، تابعی از سرمایه گذاری هر بخش و واردات واسطه ای بخشها، تابعی از ارزش افزوده هر بخش برآورد شده است. واردات مصرفی نیز بدون تقسیم به بخشها به صورت یک رابطه رفتاری بیان شده است. صادرات هر بخش نیز نسبت ثابتی از ارزش افزوده همان بخش است. به علت صحیح بودن رابطه ریال و دلار در سالهای گذشته، نسبت قیمتها در عرضه صادرات و همچنین تقاضای واردات وارد نشده است. الگوهای جانبی که هنگام شیبه سازی مدل اصلی از نتایج آنها استفاده می شود، شامل ۴ الگو است: الف) مدل تقاضای محصولات کشاورزی، ب) مدل ارزی، ج) مدل انرژی، د) مدل بودجه دولت. دو مدل اول به روش سیستم دینامیک و دو مدل بعد به روش اقتصاد سنجی تهیه شده است. مدل بودجه دولت رسماً^{۲۳} به عنوان جزئی از مدل اصلی بیان شده است^{۲۳}، ولی به دلایلی نمی توان این امر را تأیید کرد: ۱. الگوی مزبور در شبیه سازی شرکت نداشته است، ۲. نتایج شبیه سازی شده الگوی اصلی در شبیه سازی الگوی بودجه دولت وارد نشده است. همچنین فرایند تهیه این الگو در اصل پس از زمان تهیه الگوی اصلی صورت گرفته است؛ در نتیجه الگوی اصلی، دو شکافه و الگوی کل (اصلی و جانبی) سه شکافه است. مدل اصلی برنامه اول در طول دوره نمونه، شبیه سازی شده و برای دوره پس از نمونه (تا سال ۱۳۶۸)، پیش بینی گذشته نگر^{۲۴} صورت گرفته و ضرایب تعدیل به صورت متغیرهای موهومی وارد مدل شده است. ارقام برنامه تا سطح بخشها محاسبه شده و مقایسه ارقام شبیه سازی شده با واقعی توسط معیارهای خطا^{۲۵} (PMSPE, MPE, ME, RMSE) صورت گرفته است. پیش بینی ها با توجه به مقادیر

واقعی و همچنین سناریوهای مختلف انجام شده، ولی پیش بینی شرطی - هر چند امکان آن در مدل وجود داشته - صورت نگرفته است. همچنین ضرایب تکاثر پویا و بلندمدت و حل تعادلی الگو استخراج نشده است؛ از آنجاکه برنامه اول، از نوع برنامه ریزی غلتان^{۲۶} است، هر ساله در دفتر کلان سازمان برنامه بودجه، بازنگری و تجدید نظر نسبت به الگو صورت می گیرد و اصلاحاتی در آن انجام می شود. گسترده تر شدن بخش کلان، توجه به تقاضای پول و اصلاحاتی در بخش پولی (روی پایه پولی) عمده ترین موارد مورد نظر هستند.

یکی از عمده ترین مزایای الگوی برنامه اول، این است که از طرف کارشناسان داخلی تهیه شده است. به علت درک عمیقتر کارشناسان داخلی از اوضاع اقتصاد ایران، این امر می تواند افق بهتری را در تهیه الگوی هر چه بهتر نشان دهد. مزیت دیگر این الگو توجه دوگانگی نفتی با تفکیک سرمایه گذاری خصوصی و دولتی و انتشار نسبی آثار درآمدهای نفتی در الگو است. دیدگاه عرضه الگو با در نظر گرفتن توابع تولید - بویژه در سطح بخشها - موجب تطبیق هر چه بیشتر الگو با اوضاع ساختاری ایران (محدودیت عرضه) شده است. در الگوی مزبور از شمای برنامه ریزی مرحله ای استفاده شده و ارقام ابتدا در سطح کلان، سپس در سطح بخشها آورده شده است. این امر در بهبود نتایج الگو بسیار مؤثر است. از معایب این الگو، می توان به عدم توجه به بازار کار اشاره کرد. بازار کار در الگوهای در حال توسعه، بخشی اساسی است که می توان علاوه بر ایجاد تعادل مطلوب در کل اقتصاد، آزمونی برای توابع تولید بخشها براساس آن به دست آورد. بررسی بازار کار در برنامه اول بر عهده دفتر جمعیت و نیروی انسانی است و به علت عدم شرکت این بازار در فرایند شبیه سازی، انسجام برنامه و الگو بر هم می خورد. از معایب دیگر، عدم توجه به دوگانگی سنتی، بویژه جدا نکردن توابع مصرف شهری و روستائی است. این امر امکان وجود تورش همفزونی^{۲۷} در مدل را افزایش می دهد. در بخش پولی علاوه بر تخمین رابطه اتحادی پایه پولی، تقاضا برای تراز حقیقی بررسی نمی شود؛ بنابراین استخراج عدم تعادل در بخش پولی (مانند مازاد جریان تقاضا EFD، و مازاد انبار تقاضا، ESD)^{۲۸} امکانپذیر نخواهد بود. اثر تغییرات نرخ ارز در بازار کالاها، توابع تولید و غیره به خوبی دیده نشده، به طوری که این متغیرها آزادانه و بدون توجه به نرخ ارز، در نظر گرفته شده است. همچنین آزمون وجود مباحثی مانند اتقنادلوکاس صورت نگرفته است.

از آنجا که الگوی مزبور در چارچوب یک برنامه غلطان تهیه شده است و امکان بازنگری در روابط و شمای کلی آن وجود دارد، می توان به تغییراتی در این الگو در بین سالهای برنامه امیدوار بود. همچنین این الگو می تواند برای الگوی کلانی که در جهت برنامه دوم ۱۳۷۳ - ۱۳۷۷ به کار می رود، پایه بسیار خوبی باشد. بدیهی است اصلاحات لازم در این الگو، می تواند افق بهتری برای الگوی کلان برنامه دوم توسعه فراهم آورد.

سایر مدلها:

آنچه گفتیم مروری اجمالی بر الگوهای خاص برنامه های عمرانی در قبل و پس از انقلاب اسلامی بود. در کنار این الگوها مدل‌های دیگری نیز از طرف کارشناسان داخلی و خارجی در زمینه اقتصاد ایران تهیه شده است که در این مبحث به بررسی اجمالی آنها می پردازیم.

عمده ترین الگوهای مورد بررسی در این بخش عبارتند از: ۱. الگوی فردی^{۴۹}، ۲. الگوی بهاری^{۵۰}، ۳. الگوی احمدی^{۵۱}، ۴. الگوی پرهیزگاری^{۵۲}، ۵. الگوی وکیل^{۵۳}، ۶. الگوی حبیب آگهی^{۵۴}، ۷. الگوی ناظمان، ۸. الگوی دفتر مرکزی برنامه ریزی سازمان برنامه، ۹. الگوی لونی^{۵۵}، ۱۰. الگوی واجد سمیعی^{۵۶}، ۱۱. الگوی اخوان^{۵۷}، ۱۲. الگوی شهشهرانی^{۵۸}، الگوی مستشاری^{۵۹}، الگوی شیرین بخش^{۶۰}، ۱۵. الگوی آنکتاد.^{۶۱}

اگر چه بررسی هر یک از الگوهای مذکور، مستلزم نگارش مقاله ای جداگانه است، سعی کرده ایم شمای کلی این الگوها را به صورت مختصر ارائه دهیم. این الگوها از جهات مختلف با یکدیگر متفاوتند:

الف) هدف؛ برخی از الگوها جهت پیش بینی^{۶۲}، برخی جهت تحلیل سیاسی^{۶۳} و برخی به منظور شبیه سازی^{۶۴} به کار رفته اند.

ب) فرضیه؛ فرضیات کلی در برخی مدلها، بررسی دوگانگی^{۶۵}، توسعه اقتصادی متکی بر نفت^{۶۶}، پیشنهاد الگو جهت برنامه ریزی^{۶۷} و اهدافی دیگر^{۶۸} است.

ج) نوع مدل؛ بیشتر الگوهای مزبور، از نوع الگوهای ساده کینزی هستند. در برخی الگوها علاوه بر جنبه تقاضا، به طرف عرضه اقتصاد نیز توجه شده است^{۶۹}. از طرف دیگر برخی الگوها از نوع کلی^{۷۰} و برخی دیگر از نوع الگوهای بخشی^{۷۱} هستند.

د) حجم نمونه؛ تقریباً تمامی این الگوها ابتدای دوره نمونه خود را سال ۱۳۳۸ قرار داده اند. حجم نمونه در این الگوها از ۱۱ مشاهده^{۷۲} تا ۱۹ مشاهده^{۷۳} در تغییر است.

علاوه بر این بیشتر دوره های نمونه به سالهای ۱۳۴۹ - ۱۳۵۱ ختم می شوند.

ه) اندازه مدل؛ تفاوت دیگر الگوهای مزبور در اندازه الگو (تعداد معادلات) است؛ به طوری که برخی الگوها ۱۳ معادله^{۷۳} و برخی بیش از ۱۰۰ معادله^{۷۵} دارند. در بیشتر این الگوها، با ارائه اتحاد هزینه برای محاسبه درآمد ملی، با دیدگاه تقاضا نسبت به اقتصاد ایران، و الگویی کینزی ارائه شده است. الگوهای کینزی با تکیه بر الگوی کلاین - گلدبرگر برای اقتصاد امریکا شکل گرفته، حالتی مختلفی به خود می گیرند. از جمله الگوهایی که در ایران بر این اساس طرح ریزی شده اند. می توان به الگوهای فردی، احمدی، لونی، حبیب آگهی، وکیل و مستشاری اشاره کرد. در این الگوها ابتدا اتحاد هزینه ارائه شده، سپس برای اجزای آن، روابطی رفتاری یا اتحادی بیان شده است؛ به طور مثال در الگوی لونی، اتحاد هزینه از مصرف، سرمایه گذاری و تراز پرداختها تشکیل شده است. مصرف، خود به خصوصی و دولتی تقسیم شده، مصرف خصوصی نیز از مصرف شهری و روستایی تشکیل یافته است. سرمایه گذاری نیز پس از تقسیم به خصوصی و دولتی، هر یک به ماشین آلات و ساختمان تقسیم شده است. درحقیقت این روش، راهی مستقیم و نسبتاً ساده در تشکیل یک الگوی کلان است. از طرف دیگر در برخی الگوها به طرف عرضه اقتصاد نیز توجه شده است؛ از جمله: الگوی پرهیزگاری، شهشانی، وکیل و اخوان. از آنجا که در اقتصاد ملی برخی متغیرها (مانند قیمت)، متأثر از هر دو جنبه اقتصاد (عرضه و تقاضا) هستند، در برخی الگوها به هر دو جنبه پرداخته شده (مانند الگوی وکیل، شهشانی) و در برخی نیز عدم تعادل میان عرضه و تقاضا مورد توجه قرار گرفته است (مانند الگوی شیرین بخش). اگر در الگویی عدم تعادل در اقتصاد به منزله خروجی مدل در نظر گرفته شود - که این مورد به دو حالت تقسیم می شود. ۱. مقدار عدم تعادل محاسبه نشده، عرضه و تقاضا به منزله خروجی باشند. ۲. مقدار عدم تعادل محاسبه شده، خروجی مدل تلقی شود - لزوماً قادر به بررسی تاثیرات این عدم تعادلها در اقتصاد نبوده و تنها علل آنها بازگو کرده است. حالت مطلوب، زمانی است که مقدار عدم تعادل الگو تاثیر داشته باشد و صرفاً یک خروجی تلقی شود. الگوی وکیل در تعیین قیمتها، نمونه ای از استفاده از عدم تعادل در بررسی رفتار متغیرهاست. الگوی شهشانی مثالی از مورد یک است. برای مورد دو می توان به الگوی وکیل در محاسبه فاصله سرمایه گذاری و پس انداز (GIS) اشاره کرد.

در گسترش الگوهای کینزی مساله انتخاب سطح ساده سازی، اهمیت بسیار دارد؛

همان طور که در بخش تئوریک گفته شد، می توان از روشهایی مانند، برنامه ریزی مرحله‌ای تین برگن یا تقسیم (افزار) کردن، درجه ساده سازی را افزایش داد. با انتخاب سطح ساده سازی، نوع الگو از دیدگاه بخشها نیز مشخص خواهد شد. در تعدادی از الگوهای اقتصاد ایران، به عدم ساده سازی اکتفا شده، مدل را در همفزون ترین حالت ارائه داده‌اند. در الگوی دفتر برنامه ریزی، متغیرهای طرف تقاضا (مانند سرمایه گذاری و واردات) و طرف عرضه (ارزش افزوده) در سطح بخشها محاسبه نشده و اساساً، الگویی کلی است. الگوی لونی نیز الگویی کلی است. الگوهای کلی صرفاً جهت برآورد ارقام کلی برنامه و تعیین چشم انداز کلی آن مفید هستند. الگوی شهشانی در بخش تولید، الگویی بخشی (از نوع بخش اصلی) است. در الگوی وکیل نیز ارزش افزوده در سطح بخشها به صورت وسیعتر از الگوی شهشانی محاسبه شده است. آنچه در یک الگوی بخشی مهم است، امکان ارائه ابزارهای مناسب جهت تاثیرگذاری برمتغیرهای بخشی با استفاده از تحلیل انتخاب است. کاربرد دیگر ساده سازی علاوه بر ساده سازی در سطح بخشها، در تفکیک روابط براساس دوگانگی اقتصادی است. در الگوی اخوان با تقسیم بخشهای الگو به سنتی، نوین، دولت و تجارت خارجی، توابعی جداگانه برای تولید در بخشهای سنتی و نوین، ارائه شده است که دیدگاه دوگانگی فنی در الگو القا می‌کند. توجه به دوگانگی سنتی (کلاسیک) در الگوی پرهیزگاری، شهشانی، وکیل و لونی به دوگانگی سنتی (کلاسیک) توجه شده، مصرف بخش سنتی (کشاورزی) و نوین (صنعتی - شهری) به صورت جداگانه ارائه شده است. در دوگانگی نفتی نیز که به موجب آن رفتار بخش خصوصی از بخش دولتی به دلیل وجود درآمدهای نفتی و تاثیر این درآمدها بر رفتار سرمایه گذاری دولت جدا می‌شود، الگوهایی مانند لونی، شهشانی و مستشاری وجود دارد. در الگوی مستشاری، علاوه بر تفکیک رفتار سرمایه گذاری، درآمدهای دولت نیز به صورت جداگانه (درآمدهای مالیاتی اعم از مستقیم و غیر مستقیم و درآمدهای نفتی) آورده شده است.

توجه به بازار کار یکی از عمده‌ترین نکاتی است که باید در کشورهای در حال توسعه بدان توجه شود. در حقیقت آنچه در کشورهای توسعه یافته مرسوم است، توجه به رشد متکی بر بازار سرمایه براساس الگوی رشد هارود - دومار است؛ ولی در کشورهای در حال توسعه، کوششهایی در جهت توجه به بازار کار در الگو سازی کلان صورت گرفته است. در این باره در الگوی پرهیزگاری، توابع مربوط به اشتغال در سطح

بخشها که تابعی از ارزش افزوده بخشها قلمداد شده اند، ارائه شده است. در الگوی وکیل نیز معادلاتی برای عرضه نیروی انسانی (در کنار معادلات مربوط به ذخیره سرمایه) براساس نرخ رشد آن ارائه شده، تولیدات نهایی کار و سرمایه به تفکیک محاسبه شده است. در الگوهای دوگانگی فی - رینس ولوئیس، توجه به نقش دستمزدها توجه شده است؛ به این علت، در الگوی پرهیزگاری برای دستمزد نیز معادلاتی ارائه شده است.

اثر نفت در اقتصاد ایران همواره مورد توجه طراحان مدل‌های کلان بوده است. این اثر در الگوی واجد سمیمی مورد توجه بسیار قرار گرفته است. در مطالعه وی از اقتصاد ایران، توجه به دارایی نفتی، وسیله‌ای برای رشد اقتصادی است و ارائه یک الگوی برنامه ریزی با توجه به نرخ مطلوب بهره برداری از منابع طبیعی از عمده‌ترین نکات است. همچنین استخراج تابع تقاضا برای نفت به صورت رابطه خطی $Q = \varphi + \beta_1 P + \beta_2 Y + \alpha$ و به صورت کسش ثابت $Q = \varphi P^{\alpha} Y^{\beta_2}$ و بهره‌وری نهایی سرمایه $(\frac{1}{0.0884k} - 0.291)$ ارائه شده است. در الگوی فردی نیز رشد متغیرهای کلان و اثر نفت بر رشد اقتصادی بررسی شده است. در الگوی شهشانی درآمدهای نفتی سازمان برنامه و دولت که به ترتیب برمخارج سرمایه‌گذاری و مصرفی دولت اثر می‌گذارند، تفکیک شده است.

از نقطه نظر شبیه سازی و بررسی رفتار کلی الگو، آزمون‌هایی در الگوهای مذکور صورت گرفته است. در الگوی احمدی که اساساً یک الگوی شبیه سازی است. پیش بینی گذشته نگر و همچنین پیش بینی آینده نگر برای بررسی رشد متغیرها صورت گرفته است. شبیه سازی پویا در الگوهایی که معادلات پویا از نوع خود همبسته یا توزیع با تاخیر را شامل شده اند، صورت گرفته است. به طور مثال در الگوی مستشاری، ضرایب تکاثری پویا که اثر تغییر در متغیر مستقل زمان t را بر روی رفتار متغیر وابسته در زمان $t+i$ نشان می‌دهند محاسبه شده است. در الگوهای شهشانی و وکیل و شیرین بخش نیز شبیه سازی صورت گرفته که الگوی اخیر، تحولات پس از انقلاب اسلامی را نیز در برگرفته است در الگوی ناظران نیز تحلیل حساسیت نسبت به تغییر پارامترها که در بحث تعدیل الگوهای شبیه سازی^{۶۶} مطرح می‌شود، صورت گرفته است. همچنین تعدیلات مورد نظر فروم و تواب من^{۶۷} (روشهای سه گانه) در الگوی اخوان استفاده شده است. این الگو جهت طرح ریزی برنامه های پنجم و ششم قبل از انقلاب طراحی شده است. در

الگوی بهاری نیز مانند الگوی ناظمان، تحلیل حساسیت نسبت به تغییر پارامترهای مشکل ساختاری الگو، صورت گرفته است و در الگوی لونی، شبیه سازی الگو در ۵ حالت باتوجه به حدود تغییرات تولید ناخالص ملی (از ۴/۱۶ درصد تا ۵/۴۱ درصد) و رشد صادرات صورت گرفته است که در آن در چهار حالت اول، فرض بر کاهش نهایی صادرات به ترتیب با ۱۰، ۱۵/۲۵ و ۱۸ درصد تا سال ۲۰۰۰ و در حالت پنجم، افزایش از سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۵۴ به صورت ۱۵ درصد و کاهش بعدی به صورت نمایی و با نرخ رشد ۵ درصد است. در چهار حالت اول، رشد این متغیرها بین سالهای ۱۳۵۰ - ۱۳۵۴ به طور متوسطه ۲۰ درصد در نظر گرفته شده است.

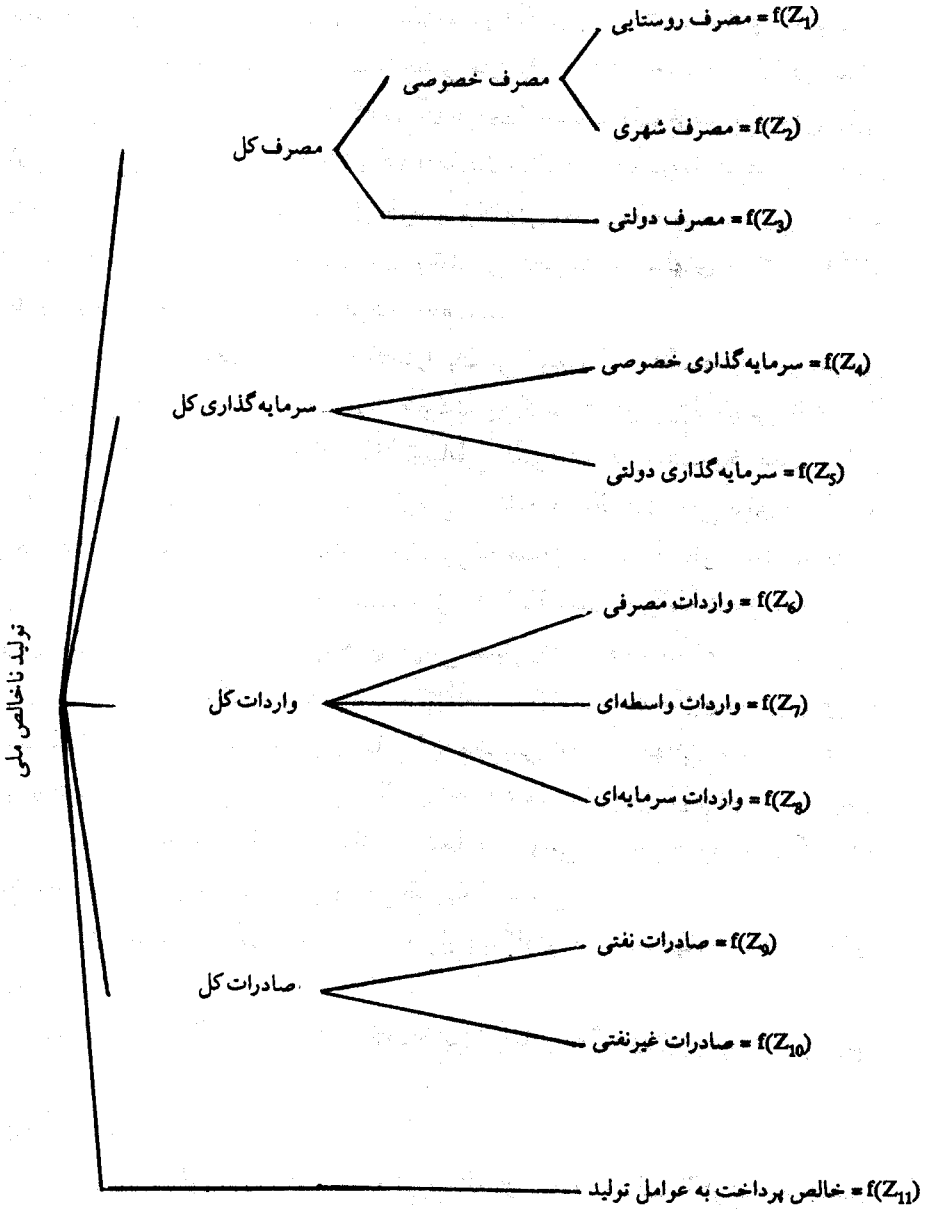
در خاتمه این بحث، الگوی آنکتاد را بیان می کنیم. الگوی آنکتاد بر اساس طرحی که برای کشورهای درحال توسعه جهت شرکت این کشورها در پروژه جهانی LINK^{۷۸} تهیه شده، استوار است. از آنجا که حلقه ارتباطی الگوهای ملی جهت یک مدل جهانی تجارت خارجی است؛ بخش تجارت خارجی در تشکیل الگوهای ملی برای این گونه طرحها نقش عمده ای دارد. در الگوی ایران نیز که متعلق به منطقه خاور میانه به علاوه لیبی است این امر مورد توجه بوده است و از ۱۰ رابطه مدل، ۶ رابطه متعلق به تجارت خارجی است. در این مدل از متغیرهای جهانی بسیاری استفاده شده که نقش همه اینها در پیوند دادن الگو با الگوی جهانی است. از آنجا که فرایند شبیه سازی در این پروژه، فرایند تکراری است، ورود جوابهای ملی^{۷۹} به ماتریس تجارت جهانی، سپس استفاده الگو از نتایج این ماتریس و ماتریس دیگری تحت عنوان ماتریس سهم تجاری^{۸۰} و باز ورود جوابهای تصحیح شده ملی به ماتریس تجارت جهانی تا زمانی صورت می گیرد که نتایج حاصل شده در سطح ملی و جهانی تقارب^{۸۱} حاصل کند.

الگوی آنکتاد نیز الگویی کینزی بوده و از دیدگاه توجه به بخشها، از نوع الگوهای کلی است.

بحث پیرامون الگوهای گذشته اقتصاد ایران را با نتیجه گیری زیر به پایان می بریم.

نتیجه گیری

در بررسی الگوهای گذشته، دیدیم مساله ای که در اغلب الگوها به چشم می خورد. توجه به جنبه تقاضای اقتصاد است. بدون شک شمای زیر در تعیین درآمد ملی در اغلب الگوهای مذکور مورد استفاده قرار گرفته است:



شکل ۲

که در آن Z_1 نشان دهنده مجموعه متغیرهای توضیحی تابع است؛ از آنجا که کشورهای درحال توسعه، بویژه ایران در تنگناهای تولیدی قرار داشته، عوامل و منابع محدود شده‌ای جهت دستیابی به یک رشد پایدار دارند، لازم است به خصوص در هر یک از بخشهای اقتصادی، توابع تولید و مجموعه ابزار لازم جهت دستیابی به تولیدات افزوتر (چه در جهت کاهش واردات از طریق سیاست جانشینی واردات و چه از طریق افزایش صادرات) شناخته شوند. و با توجه به روابط و محدودیتهای الگو، مورد آزمون قرار گیرند؛ البته دیدگاه تقاضا، اگر چه دیدگاهی نسبتاً ساده به اقتصاد کشورهای درحال توسعه دارد و ممکن است بسیاری مسائل ساختاری (مانند عدم توجه به ترکیب عوامل تولید در هر یک از بخشهای اقتصادی) را نادیده گیرد؛ در نتیجه نتایج صحیحی درباره تحلیل سیاست و یا پیش بینی رفتار متغیرهای کلان اقتصادی، ارائه ندهد. برای استفاده از شمای عدم تعادل در الگو، در کنار بخش عرضه باید به بخش تقاضا نیز توجه کرد و این امر ممکن است دیدگاه تقاضا در الگو سازی کلان اقتصاد ایران را توجیه کند. از آنجا که در اقتصاد عدم تعادل، متغیری مانند قیمت از رابطه به دست می آید^{۸۲}:

$$\Delta P = \lambda (D-S) \lambda > .$$

که در آن P قیمت، D تقاضا، S عرضه و λ ضریب تعدیل بوده و معادله قابل برآورد به صورت زیر خواهد بود: $P_t = \varphi_0 + \varphi_1 (D-S) + \varphi_2 P_{t-1} + U_t$ ؛ نقش عدم تعادل میان عرضه و تقاضا ($D-S$) به خوبی مشاهده می شود. در بیشتر الگوهای ایران، قیمتها از رابطه مقداری به دست آمده اند که این امر، دیدگاه سنتی تعادل در اقتصاد را نشان می دهد. در بخش پولی نیز که عدم تعادل در آن، با متغیرهایی چون مازاد جریان تقاضا و مازاد ذخیره تقاضا به صورت زیر به دست می آید:

$$ESD = (M/P)^d - (M/P)_{t-1}$$

$$EFD = ESD - \Delta(DA/P).MM$$

اگر تنها یک جنبه بازار (عرضه یا تقاضا) در الگو تعیبه شده باشد، نمی توان مقادیر مذکور را از روی نتایج الگو به دست آورد. همچنین انتخاب متغیرهای جانشین مناسب برای برخی متغیرهای اقتصادی (مانند نرخ بهره) نیز از عوامل مهم در بازار پول است. در کشورهای درحال توسعه که بازار پول و اوراق منسجم ندارند - بویژه در ایران اسلامی که

بهره، موانع شرعی دارد - لازم است تا تجدید نظرهایی در تعادل کلی الگو براساس دستگاه IS/LM صورت گیرد. بدین منظور مدل‌هایی مانند مدل سنگاپور که تعادل اقتصاد را در دستگاه IS/LB - که در آن مجموعه نقاط تعادلی در بازار کار است - نشان می‌دهد، ممکن است به عنوان مدل‌های پیشنهادی در نظر گرفته شود. تغییر عامل کمیاب نیز از همین طریق توجیه می‌شود. بیشتر الگوهای گذشته ایران به عامل سرمایه به منزله عامل کمیاب در الگو توجه داشته‌اند. نمونه‌هایی مانند دستگاه IS/LB تاکید را از عامل سرمایه به عامل کار سوق می‌دهد. بررسی دقیق بازارکار (عرضه نیروی انسانی و تقاضای آن در سطح بخشها، محاسبه دستمزد در بخشهای عمده بازارنهایی کار) و توجه به توابع تولید و ارزش افزوده با توجه به عامل کار، این دیدگاه را تقویت می‌کند، از آنجا که بیشتر الگوهای ایران کنیزی هستند، توجه به عوامل طرف عرضه، بویژه بازار کار کمتر صورت گرفته است. از دیدگاه توابع تولید در ایران، شرایط بازار کار می‌تواند تعیین‌کننده صادرات غیر نفتی نیز باشد. از طرف دیگر صادرات نفتی به منزله منبع عمده درآمدهای دولت، همچنین تأثیراتی که در بخشهای مصرفی، پولی، تولید و مانند اینها دارد، از اهمیت خاصی برخوردار است. صادرات نفتی اگر چه متغیری برونزا است، ممکن است از ذخیره دارای‌های نفتی و ارزش این ذخیره در تشکیل الگو استفاده کرد. این امر می‌تواند بیشتر در فرضهای ساختاری بکار می‌آید.^{۴۳}

جنبه دیگری که در بسیاری از الگوهای ایران، کمتر مورد توجه بوده؛ مساله پویاسازی الگوست. پویا سازی از طرق مختلف امکانپذیر است. مدل‌های خود همبسته و توزیع با وقفه عمده ترین الگوهای پویا هستند، از آنجا که بیشتر الگوهای ایران اغلب در جهت برنامه های عمرانی و در نتیجه پیش بینی ارقام برنامه ارائه شده‌اند، نیاز به پویایی الگو احساس می‌شود. در حالت کلی استخراج ضرایب تکاثر پویا و بلندمدت، مستلزم پویاسازی الگو است. تا با حل الگو و به دست آوردن شکل تقلیل یافته و نهائی الگو، بتوان ضرایب تکاثر آتی و پویا را به دست آورد. همچنین در انجام آزمونهای شبیه سازی و به دست آوردن مقادیر مطلوب و همین طور آزمون همگرایی مدل، الگوی مورد نظر باید درجه ای از پویا سازی را در الگو داشته باشد. البته این واقعیت نیز که درجه پویاسازی به حجم نمونه بستگی دارد و اینکه در انتخاب درجه پویاسازی، باید به کاهش درجه آزادی و در حقیقت هزینه پویا سازی توجه کرد، از اهمیت برخوردار است. در الگوهای گذشته ایران کمتر به پویا سازی توجه شده است؛ به همین علت بسیاری از این

الگوها در آزمون شبیه سازی، تنها رفتار بلند مدت را نشان داده و نقاط بازگشتی^{۸۳} را ردیابی نکرده اند.

در الگوهای اقتصاد سنجی نباید هیچگونه تاکیدی بر استفاده بیش از اندازه از روابط رفتاری یا اتحادی صورت گیرد، زیرا در هر دو حالت برآوردها تورش دار خواهند شد. این تورشها که "تورش همفزونی" نامیده می شوند. گاه آنچنان شدیدند که موجب تغییر علامت پارامتر می شوند و گاهی نیز مقدار این تورش بیش از ۱۰ برابر مقدار پارامتر خواهد بود^{۸۵}. بدیهی است در این وضع محاسبه ضرایب تکاثرات تورشهای مضاعف مواجه بوده، حتی می تواند بر همگرایی یا واگرایی رفتار الگو نیز مؤثر باشد، به عبارت دیگر مقدار تورش ممکن است به حدی زیاد باشد که رفتار همگرایی یک متغیر را به صورت رفتار و اگر نشان دهد؛ به همین علت تاکید بر بررسی دقیق ساختار اقتصادی و توجه به نوع حسابهای ملی ممکن است در کاهش این تورش مفید باشد.

در انتها، نباید فراموش کنیم که مدل سازی در اقتصاد سنجی بیش از آنکه یک علم باشد، یک هنر است و ظرافتها و پیچیدگیهایی دارد که فقط با ملاحظه الگوهایی که به صورت کاربردی تهیه شده اند قابل درک است. فراگیری اصول مدل سازی، اولین قدم در ارائه یک الگوی کلان است و مشاهده کارهای تجربی و کاربردی مکمل خوبی برای تهیه و ارائه یک الگوی جدید و پیشرفته تر خواهد بود.

پی نوشت

- ۱- مانند الگوی کلین - گلدبرگر برای اقتصاد آمریکا برای اطلاع بیشتر ر.ک. :
 Klein, L.R. & A.S. Goldberger "An Econometric Model of The United States, 1929 - 1952"
 North- Holland, 1969.
- 2 - Cf.: Ball, R.J. "The International Linkage of National Economic Models" , North
 Holland, 1973.
- ۳- مانند الگوی هولاک و مدل سنت لوئیس (اندرسن - کارلسن).
- 4 - Fei - Ranis فی ورنس
- 5 - Cf. : Tinbergen, J. "Mathematical Models of Economic Growth" Mc Graw Hill Book Co. 1962.
- 6 - Fixed - Target Approach.
- 7- Selection Analysis Approach.
- 8 - Simulation Models.
- 9 - Optimization Models.
- 10 - Cf.: Pindyck, R.S. & L.Rubinfeld "Econometric Models and Economic Forecasts" Mc-
 Graw Hill Book Co., 1988.
- 11 - Back Casting
۱۲. درحقیقت در اینجا باید یک مسأله n مجهولی را به n مسأله یک مجهولی تبدیل کرد. برای اطلاع بیشتر ر.ک. :
 Cuthbertson, K. & M. P. Taylor "Macroeconomic Systems" Basil Blackwell Ltd., 1987.
- 13 - $RMSE = [\sum (y^s - y)^2 / n]^{1/2}$, $AAE = |y - y^s| / n$, $AAPE = [|y - y^s| \star 100] / ny$, $RMSPE =$
 $\{[\sum (y^s - y)^2] \star 100 / ny\}^{1/2}$
- که در آن ، y مقدار واقعی ، y^s مقدار شبیه سازی شده و n حجم نمونه است.
- ۱۴ - ر.ک. : شماره ۱۰.
- 15 - Announcement effect.

16 - Cf.: Cuthbertson, K. & M. P. Taylor "Macroeconomic Systems " Basil Blackwell Ltd., 1987.

17 - Urban - Rural Gap.

این شکاف از نسبت مصرف سرانه شهری به مصرف سرانه روستایی به دست می آید.

18 - Foreign - oriented.

19 - Impact Multipliers.

20 - Dynamic Multipliers.

21 - Long - run Multipliers.

22 - Monetary Base.

23 - Pigou Effect.

24 - Stagflation.

25 - Disequilibrium Models.

۲۶ - ر.ک. : شماره ۵.

27 - Cf. Rivett, P. "Principles of Model Building " John Wiley & Sons, 1972.

28 - Disaggregation.

29 - Aggregation.

۳۰ - ر.ک. : شماره ۲.

31 - Iterations.

۳۲ - ر.ک. : شماره ۲۷.

۳۳ - ر.ک. : شماره ۵.

34 -Dual Nature.

35 - Cf. Looney, R.E. "Iran at the End of the Century" D.C. Heath and Company, 1977.

۳۶ - برای بحث بیشتر روی مزایا و نواقص جدول داده - ستاده (I/O) در ایران، ر.ک. : شماره ۳۵.

37 - Consistent Models

۳۸ - این الگو توسط آر.ئی. لونی (R.E. Looney) و ام. برلین (M. Borlin) تهیه شد. ر.ک. : شماره ۳۵.

39 - Battelle Linear Programming Model.

۴۰ - این الگو به صورت سه شکافه اعلام شده، اما چون شکاف کسری بودجه، در الگوی جانبی محاسبه شده است، الگوی اصلی به صورت دو شکافه است. برای اطلاع بیشتر ر.ک. : سازمان برنامه و بودجه، "روشهای

برنامه‌ریزی در برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی جمهوری اسلامی ایران"، معاونت امور اقتصادی سازمان برنامه و بودجه، تیرماه ۱۳۶۹.

۴۱ - تعداد روابط در مآخذ شماره ۴۰، اشتباه است.

۴۲ - ر.ک.: سازمان برنامه و بودجه، "قانون برنامه اول توسعه اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی جمهوری اسلامی ایران"، مصوب ۱۳۶۸/۱۱/۱۱ مجلس شورای اسلامی، انتشارات سازمان برنامه و بودجه، ۱۳۶۸.

۴۳ - ر.ک.: مآخذ شماره ۴۰.

44 - Ex - post Forecasting

45 - RMSPE = Root Mean Square Percentage Error ME = Mean Error

MPE = Mean Percentage Error RMSE = Root Mean Square Error

46 - Rolling (Sliding) Planning

47 - Aggregation Bias

48 - EFD = Excess Flow of Demand

ESD = Excess Stock of Demand

49 - Fardi, M.A. "A Macroeconomic Analysis of a Petroleum Export Economy: Iran as a Case Study", Univ. of Illinois Ph. D. Dissertation, 1972.

50 - Beharie, N.O. "Economic Policy and Development Strategy in Iran: A Macro - Simulation Approach" Univ. of Illinois, Ph. D. Dissertation, 1973.

51 - Ahmadi, M. "A Study of Economic Development and the Formulation of a Simulation Model of the Economy of Iran", North Texas State University, Ph.D. Dissertation, 1976.

52 - Parhizgari, A.M. "Mathematical and Econometric Model of Development Planning", Ph. D. Dissertation. 1976.

53 - Vakil, F. "An Econometric Model for Iran: Estimated Structural Equations", Bank Markazi of Iran 66 (March - April 1973).

۵۴ - برای اطلاع بیشتر ر.ک.: ناظران، حمید "الگوهای رشد و ارزیابی کاربرد آنها در اقتصاد ایران"، انتشارات دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، مجموعه بررشی و تحقیق ۱۲.

۵۵ - ر.ک.: شماره ۳۵.

56 - Vajed Samii, M. "A Neoclassical Planning Model for an Economy with Abundant Petroleum Endowment: with Numerical Application to the Iranian Economy", State Univ. of

New York at Albany , Ph. D. Dis. 1975.

57 - Akhavan, S. "Economic Planning in Iran, The Fifth Development Plan: A Simulation Model With Projections for 5th and 6th National Development Plans,"The Florida St. Univ., Ph. D. Dis. 1977.

۵۸ - شهشانی مدنی، احمد "الگوی اقتصاد سنجی ایران و کاربردهای آن"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۷.

59 - Mostashari, S. "Analytical Survey of the Growth of the Iranian Economy: A Macroeconometric Model", Univ. of North Carolina State, Ph. D. Dis. 1978.

۶۰ - شیرین بخش، شمس ا...، "الگوی اقتصاد سنجی ایران" اقتصاد و مدیریت، فصلنامه دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۶، پاییز ۱۳۶۹.

61 - UNCTAD , cf.: Waelbroeck, J.L."The Models of Project LINK" North Holland, 1976.

۶۲ - مانند حبیب آگهی ولونی.

۶۳ - مانند لونی.

۶۴ - مانند احمدی و شیرین بخش.

۶۵ - مانند ایرج ارتفاعی و اخوان، برای اطلاع بیشتر ر.ک. :

cf. Ertefai, I. "Oil and Economic Development in Iran under Dualistic Conditions", Univ. of Colorado, Ph. D. Dis. 1974.

۶۶ - مانند واجد سمیعی و فردی.

۶۷ - مانند اخوان.

۶۸ - مانند هدف LINK در الگوی انکتاد.

۶۹ - مانند وکیل وشهشانی.

۷۰ - مانند لونی، ناظمان، حبیب آگهی و بهاری.

۷۱ - مانند پرهیزگاری.

۷۲ - الگوی فردی.

۷۳ - الگوی شیرین بخش.

۷۴ - مانند ناظمان و حبیب آگهی (انکتاد ۱۰ رابطه دارد).

۷۵ - مانند پرهیزگاری و شیرین بخش

مانند الگوی سنگاپور برای اطلاع بیشتر ر.ک.:

Toh Mun Heng : "A Macroeconometric Model for the Singapore Economy : Forecasting and

Policy Simulations." Paper prepared for ESCAP LINK Workshop held in Beijing, October 1990.

76 - Adjusting (and Tuning) Simulation Models, C.F. Pindyck, R.S. & L. Rubinfeld "Econometric Models and Economic Forecasts" Mc Graw - Hill Book Co. 1988.

77 - Fromm & Taubman.

78 - Link Project پروژه عظیمی که در دانشگاه پنسیلوانیا، زیر نظر کلین در حال انجام است. برای اطلاع بیشتر

ر.ک.: Ball, R.J. "The International Linkage of National Economic Models". North Holland, 1973.

Waelbroeck, J.L. "The Models of Project LINK" North Holland, 1976.

79 - National Solutions.

80 - Trade Shares Matrix.

81 - Waelbroeck, J. L. "The Models of Project LINK" North Holland, 1976.

۸۲ - DA داراییهای داخلی بانک مرکزی، MM ضریب تکاثر پولی، برای اطلاع بیشتر ر.ک.:

Vaez - Zadeh, R. "Oil Wealth and Economic Behaviour:

The Case of Venezuela 1955-81 "IMF Working Paper, 1988, 56.

۸۳ - برای نمونه: ر.ک: مأخذی که در شماره ۸۲ آمده است.

86 - Turning Points ; C.F. Pindyck, R.S. & L. Rubinfeld "Econometric Models and Economic Forecasts" Mc Graw - Hill Book Co. 1988.

85 - For example: C.f. Gupta, K. L. "Aggregation in Economics, A Theoretical and Empirical Study" Rotterdam Univ. Press, S. 1969.