

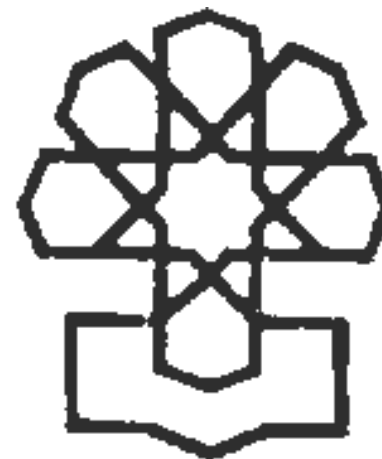
[Empty rectangular box]

[Small empty square box]

:

[Small empty rectangular box]

:



[Small empty square box]

:

[Small empty rectangular box]

:

.....
.....
.....
.....
.....

.
.
.
.
.

سابقه تشکیل الگوهای کلان‌سنجی (MACROECONOMETRIC MODELS) به اواخر قرن نوزدهم باز می‌گردد. الگوی تعادل عمومی والراس با در نظر گرفتن تمامی بازارهای اقتصادی، تلاش برای فرمول‌بندی روابط اقتصادی به صورت جامع بوده که در آن، فعل و انفعال تمامی مؤلفه‌های اقتصاد ملی در قالب یک چارچوب تعادل عمومی در نظر گرفته شده بود. با گذشت چند دهه از تلاش‌های اولیه و غیر منسجم برای طراحی الگوها (مانند الگوی اولیه هارود - دومار برای رشد اقتصادی)، نسل جدید الگوهای کلان از دهه ۱۹۴۰ میلادی و پس از گسترش تفکر کینزی در اقتصاد به وجود آمد. ایده دست مرئی (VISIBLE HAND) در مقابل دست نامرئی کلاسیک‌ها، زمینه اصلی برای توسعه الگوهای کلان را به وجود آورد و الگوهای کلان در حقیقت برای ارائه پاسخ‌های مشخص برای تحلیل و به کارگیری ابزارهای سیاستی دولت برای کنترل و هدایت متغیرهای کلان اقتصادی گسترش یافتند. از طرف دیگر، با تشکیل جامعه اقتصادسنجی (ECONOMETRIC SOCIETY) در سال ۱۹۲۷ پیشرفت‌های اساسی در الگوسازی اقتصادی به وجود آمد و تلفیق ابزارهای اقتصادسنجی تا دهه ۱۹۵۰ و نیازهای پیش‌گفته در زمینه الگوسازی کلان، منجر به تشکیل و گسترش روزافزون «الگوهای کلان‌سنجی» شد. الگوهای کلان‌سنجی در نیمه دوم قرن بیستم با تحولات مهمی از دیدگاه ابزارهای اقتصادسنجی و نظریه اقتصادی مواجه شده‌اند که یکی از آثار تحولات مزبور، تغییر ساختار الگوهای کلان‌سنجی است. با نگاهی اجمالی به الگوهای کلان‌سنجی می‌توان ساختارهای متفاوت الگوهای مزبور را به گروه‌های پایه تقسیم کرده و مشخصه‌های اصلی هر گروه را به دست آورد. در این مقاله، شرح مختصری برای هر یک از ساختارهای اصلی بدون ورود به مباحث فنی الگوسازی ارائه شده و مشخصه‌های عمومی هر گروه بیان خواهد شد.

مفهوم تعادل در اقتصاد یکی از مهم‌ترین پایه‌های الگوسازی کلان است. مبانی الگوسازی تعادل اقتصادی به مباحث والراس (در قالب فرایند TATONNEMENT) و مارشال (در قالب نظریه مقادیر محدود) باز می‌گردد؛ ولی هیکس در دهه ۱۹۴۰ با مطرح کردن قیمت‌های کاذب (FALSE PRICES) امکان نظری رفتار اقتصادی در شرایط عدم تعادل را فراهم آورد. برخی از الگوهای کلان‌سنجی بدون ورود به مبحث تعادل یا عدم تعادل اقتصادی، به فرمول‌بندی روابط طرف عرضه یا طرف تقاضای اقتصاد پرداخته‌اند که نمونه آن‌ها به ترتیب الگوهای طرف عرضه (SUPPLY SIDE) و الگوهای کینزی هستند. با ورود بحث تعادل و عدم تعادل اقتصادی می‌توان الگوها را به الگوهای تعادلی (EQUILIBRIUM MODELS) و الگوهای عدم تعادل (DISEQUILIBRIUM MODELS) تقسیم کرد. اساس تشخیص الگوهای مزبور، فرمول‌بندی طرف عرضه و طرف تقاضای اقتصاد با یکدیگر است. الگوهای تعادلی را می‌توان به دو گروه الگوهای تعادل عمومی (GENERAL E.M) و الگوهای تعادل جزئی (PARTIAL E.M) تقسیم کرد. الگوهای کلان‌سنجی تعادلی اغلب از نوع تعادل جزئی یا شبه تعادل عمومی (QUASI E.M) هستند، به طوری که در مورد دومی و با فرض این‌که روابط موجود در یک الگوی کلان‌سنجی «شکل خلاصه شده (REDUCED FORM) یک الگوی تعادل عمومی» است، می‌توان روابط محدود الگو را به عنوان نماینده‌ای از روابط تعادل عمومی در اقتصاد تلقی کرد. این امر اساس تفکیک میان الگوهای ساختاری (STRUCTURAL MODELS) و الگوهای خود همبستگی برداری (VECTOR AUTOREGRESSIVE MODELS) در الگوهای کلان‌سنجی است، به طوری که الگوهای ساختاری ملزم به لحاظ روابط کامل تعادلی در ساختار خود هستند، ولی الگوهای خود همبستگی برداری وظیفه ارائه شکل نهایی (FINAL FORM) را بر عهده دارند. در این حالت، اثبات تعادلی بودن الگو معطلات عدیده‌ای را به همراه خواهد داشت. یکی دیگر از مشکلات اساسی در تشکیل الگوهای تعادلی،

مسئله شناسایی (IDENTIFICATION) مؤلفه‌های کلان طرف عرضه و طرف تقاضای الگوست، زیرا با فرض برابری مزبور، امکان تبیین و تحلیل (یا تغییر) مستقل متغیرهای اصلی طرف عرضه و طرف تقاضای الگو به حداقل می‌رسد. در مورد الگوهای تعادلی باید توجه داشت که تعادل اقتصادی را می‌توان به صورت برابری (EQUALITY) به معنای یکسان بودن دو مقدار واقعی یا ساکن بودن (RESIDENT) به معنای برابری مقادیر واقعی و مطلوب تعریف کرد و بر این اساس، فرمول‌بندی روابط الگوهای کلان‌سنجی در شرایط پذیرش تعریف دوم به سمت الگوهای انتظارات (EXPECTATION MODELS) متمایل خواهد شد. در مورد الگوهای عدم تعادل می‌توان بازخورد (FEEDBACK) مقادیر عدم تعادل را در الگو وارد کرده و براساس آن، آثار عدم تعادل روی متغیرهای الگو را ارزیابی کرد. اگر الگوی کلان‌سنجی عدم تعادل، بازخوردهای مزبور را در ساختار الگو در نظر گیرد، آثار عدم تعادل‌های اقتصادی در فرایند شبیه‌سازی الگو (SIMULATION) روی رفتار متغیرهای الگو تأثیر خواهد گذاشت. الگوهایی که از فرمول‌بندی بازخوردی عدم تعادل‌های اقتصادی استفاده نمی‌کنند، صرفاً مقادیر عدم تعادل‌ها را نشان داده و قادر به ارزیابی تأثیر عدم تعادل‌ها در اقتصاد نخواهند بود. عدم تعادل‌های اقتصادی عمدتاً به صورت شکاف‌های الگو (GAPS) بیان شده و بدین ترتیب الگوهای یک شکافه بیانگر عدم تعادل سرمایه‌گذاری و پس‌انداز و الگوهای دو شکافه و سه شکافه بیانگر عدم تعادل در تراز پرداخت‌ها یا بودجه دولت در کنار شکاف اول هستند. جدول زیر، طبقه‌بندی عمومی الگوهای کلان‌سنجی از دیدگاه تعادل و عدم تعادل اقتصادی را نشان می‌دهد.

عدم ورود تعادل یا		الگوهای طرف عرضه (خالص)
عدم تعادل		الگوهای طرف تقاضا (خالص)
الگوهای تعادلی	الگوهای تعادل عمومی	الگوهای تعادل عمومی کامل
		الگوهای شبه تعادل عمومی
		الگوهای تعادل جزئی
الگوهای عدم تعادل		الگوهای عدم تعادل بازخوردی (یک شکافه - دو شکافه - سه شکافه)
		الگوهای عدم تعادل غیربازخوردی (یک شکافه - دو شکافه - سه شکافه)

در یک الگوی کلان‌سنجی، می‌توان ساختار روابط میان متغیرهای سطح کلان و سطوح پایین‌تر را با استفاده از دو رهیافت جمع‌سازی (AGGREGATION) و تفکیک‌سازی (DISAGGREGATION) طراحی کرد. رهیافت جمع‌سازی متناظر با رهیافت «برنامه‌ریزی پایین به بالا» (BOTTOM UP PLANNING) بوده و رهیافت تفکیک‌سازی متناظر با رهیافت «برنامه‌ریزی بالا به پایین» (TOP DOWN PLANNING) است. در برنامه‌ریزی پایین به بالا، ابتدا عناصر برنامه‌ریزی در سطوح پایین‌تر اقتصاد (مانند بخش‌ها و مناطق نسبت به سطح ملی یا زیربخش‌ها و زیر مناطق نسبت به سطوح بخشی و منطقه‌ای) تعیین شده و پس از آن، متغیرهای سطوح بالاتر با استفاده از روابط اتحادی (IDENTITIES) براساس مقادیر تعیین شده سطوح پایین‌تر به دست می‌آیند. با استفاده از رهیافت مزبور در ساختار روابط یک الگوی کلان‌سنجی، متغیرهای سطوح بالاتر اغلب به صورت اتحادها و متغیرهای سطوح پایین‌تر به صورت روابط رفتاری بیان می‌شوند. برای رهیافت تفکیک‌سازی، عکس روند فوق در نظر گرفته شود به طوری که متغیرهای سطوح بالاتر در قالب روابط رفتاری تعیین می‌شوند. پایه تشکیل روابط و به‌خصوص تحلیل نتایج در هر دو روش، نظریه جمع‌سازی (AGGREGATION THEORY) است. این نظریه که در

اواخر دهه ۱۹۶۰ و دو دهه پس از آن توسط کلاین (L.R.KLEIN) و تایل (H.THEIL) ارائه شده است، دارای فرمول‌بندی پیچیده (به‌خصوص رهیافت تایل) ولی اصول به‌نسبت ساده است. براساس این نظریه، بیان هر نوع رابطه میان متغیرهای کلان و سطوح پایین‌تر مستلزم توجه به آثار نظری و کاربردی رهیافت‌های مختلف است (اصلی که تاکنون نیز در بسیاری از الگوهای کلان تجربی مورد اغماض قرار گرفته است). بیان ساده رهیافت جمعی‌سازی در الگوهای کلان‌سنجی، استفاده از رابطه اتحادی برای تقاضای ملی در الگوهای کینزی است. در این حالت، رابطه اتحادی تقاضای کل به صورت حاصل جمع جبری اجزای تقاضای کل (شامل مصرف، سرمایه‌گذاری، صادرات و واردات) بوده و هر یک از اجزای تقاضای کل یا مستقیماً به صورت رابطه رفتاری یا با تجزیه مجدد به اجزای خود (در سطوح پایین‌تر)، به صورت رابطه رفتاری در الگو وارد می‌شوند و یکی از مباحث اصلی در هر دو رهیافت، تعیین سطح بهینه جمعی‌سازی است.

الگوهای کلان‌سنجی تا دهه ۱۹۷۰ به صورت الگوهای منفرد (SINGLE MODELS) طراحی می‌شدند. الگوهای منفرد الگوهایی هستند که تمامی روابط الگو به صورت یک‌جا طراحی، حل و شبیه‌سازی می‌شوند. با توسعه الگوهای کلان به سوی سطوح جمعی‌سازی تفصیلی‌تر و ضرورت برنامه‌ریزی تفصیلی براساس الگوهای کلان‌سنجی، مدیریت روابط الگو به صورت یک‌جا با پیچیدگی‌ها و دشواری‌های فراوان مواجه شد، چرا که به عنوان مثال، مدیریت روابط در یک الگوی به‌نسبت کوچک (مانند یک الگوی ۱۰ یا ۲۰ معادله‌ای) بسیار ساده‌تر (و کم‌هزینه‌تر) از یک الگوی ۱۰ یا ۲۰ هزار معادله‌ای (با روابط تفصیلی در سطوح مختلف جمعی‌سازی) است. در این‌جا منظور از مدیریت روابط، حل و شبیه‌سازی الگو و ارائه تحلیل‌های سیاستی (POLICY ANALYSIS) و تحلیل‌های حساسیت (SENSITIVE)

(ANALYSIS) است. به عنوان مثال، تحلیل سیاستی روی ترکیب پارامترهای سیاستی الگو برای یافتن تناظر میان شکل ساختاری با شکل‌های خلاصه شده و نهایی الگو با افزایش معادلات، پیچیدگی‌های مضاعفی را به وجود می‌آورد. از طرف دیگر، بحث برونزایی متغیرها (EXOGENEITY) که از دهه ۱۹۵۰ با مجادلات جدی همراه بوده است، نیاز به ساختارهای پیشرفته برای تبیین وضعیت برون‌زایی متغیرها و به عبارت دیگر «درون‌زا کردن متغیرهای برون‌زا» را ایجاب می‌کرد. بدین ترتیب، از اواسط دهه ۱۹۷۰ تلاش‌هایی برای تشکیل مجموعه الگوهای مرتبط در قالب سیستم الگوها (SYSTEM OF MODELS) صورت گرفت تا بتوان به پاسخی برای نیازهای الگوسازی دست یافت. تلاش‌های اولیه (تا اوایل دهه ۱۹۸۰) عمدتاً در قالب الگوهای جهانی (WORLD MODELS) مانند پروژه لینک (PROJECT LINK) در دانشگاه MIT صورت گرفت که حاصل آن، طراحی الگوهای ملی در قالب پروژه‌های لینک کوچک (MINI LINK) و لینک بزرگ (MAXI LINK) بود. پس از آن، ایده تلفیق الگوهای ملی در قالب یک سیستم واحد جهانی به صورت تلفیق بلوک‌های مختلف یک الگوی کلان در قالب یک الگوی ملی درآمد و مورد توجه الگوسازان ملی قرار گرفت. بدین ترتیب، برخی از الگوهای کلان ملی که دارای ساختار تفصیلی نسبت به بخش‌ها یا مناطق بودند، از «مجموعه الگوهای مرتبط» برای تبیین روابط اقتصادی جامعه استفاده می‌کردند تا از این طریق، ضمن حفظ درون‌زایی بسیاری از متغیرها در سیستم الگوهای ملی (و در نتیجه حفظ اطلاعات برون‌زایی و درون‌زایی متغیرها)، هزینه مدیریت الگو نیز به حداقل برسد. دو کاربرد مهم سیستم الگوهای ملی، تشکیل روابط تفصیلی در سطح بخش‌ها و مناطق است. این رهیافت به‌خصوص هنگامی که روش جمعی‌سازی الگو به صورت «بدون بازخورد (یا حداقل بازخورد) ملی» است (که در آن، متغیرهای سطح خرد دارای کم‌ترین ارتباط بازخوردی با متغیرهای کلان مربوط هستند)، دارای مزایای قابل توجهی است. در این حالت، ضمن امکان استفاده از «ابزارهای سیاستی در سطوح تفصیلی»، هزینه‌های مدیریتی اندکی در الگو به

وجود می‌آید. ایده تشکیل سیستم‌های گویای ملی را می‌توان به صورت مجموعه روابط عطفی - بلوکی (BLOCK RECURSIVE) نیز در نظر گرفت که این امر تنها قیاسی از سیستم‌های گویا بوده و دارای پیشینه بیش‌تری نسبت به مفهوم سیستم‌های گویا است. بر این اساس، می‌توان روابط گویا را به گروه‌ها یا بلوک‌های متعدد تقسیم کرده و روابط هر بلوک را به صورت سیستمی درون بلوک‌ها و عطفی میان بلوک‌ها شبیه‌سازی کرد. در سیستم‌های گویا می‌توان روابط تفصیلی را به صورت متجانس (HOMOGENEOUS) یا نامتجانس (HETEROGENEOUS) در نظر گرفت. سیستم‌های متجانس از ساختار یکسان برای تشکیل روابط تفصیلی استفاده می‌کنند، (مانند گویای جهانی وارتن) در حالی که سیستم‌های نامتجانس از ساختارهای متفاوت در تشکیل روابط تفصیلی استفاده می‌کنند (مانند گویای جهانی لینک). هر چند که مدیریت روابط در سیستم‌های نامتجانس دشوارتر است، از آن‌جا که لحاظ ساختارهای یکسان موجب ایجاد اریب در برآورد روابط تفصیلی گویا می‌شود، (به عنوان مثال به دلیل اثر متغیرهای از قلم افتاده (OMITTED VARIABLES) یا اریب جمعی‌سازی (AGGREGATION BIAS) در برآورد روابط گویا)، چنین استدلال می‌شود که استفاده از سیستم‌های گویای نامتجانس منطقی‌تر است.

الگوسازی کلان‌سنجی تا اواسط دهه ۱۹۸۰ از روش‌های معمول آماری برای تبیین روابط بلندمدت میان متغیرهای اقتصادی استفاده می‌کردند. این روش‌ها عمدتاً شامل تصریح‌های گویای پویا (DYNAMIC MODELS) به صورت‌های توزیع با وقفه (DISTRIBUTED LAG MODELS) و گویای خود همبسته (AUTOREGRESSIVE MODELS) بود که در آن‌ها با استفاده از فرمول‌بندی روابط پویا، نتایج بلندمدت برای متغیرهای گویا استخراج می‌شد. استخراج معادلات مشخصه (CHARACTERISTIC EQUATIONS) برای متغیرهای درون‌زا،

استخراج ریشه‌های مشخصه (CHARACTERISTIC ROOTS) برای بررسی رفتار بلندمدت متغیرها و همچنین استخراج ضرایب تکاثر پویا (DYNAMIC MULTIPLIERS) و بلندمدت (LONG RUN MULTIPLIERS) از ابزارهای اساسی برای بررسی رفتار متغیرها در بلندمدت به شمار می‌رفت. فرض پایا بودن (STATIONARY) متغیرهای اقتصادی که از قبل توجه الگوسازان را به خود معطوف کرده بود، در اواسط دهه ۱۹۸۰ منجر به تغییر نگرش شدیدی در بیان‌های رفتاری شده و به نحوه فرمول‌بندی و استنتاج (INFERENCE) در الگوهای کلان‌سنجی شده است. تا اواسط دهه ۱۹۸۰ تلاش می‌شد تا با استفاده از ابزارهای معمول آماری، رفتار بلندمدت متغیرهای اقتصادی تبیین شود ولی به درستی چنین احساس می‌شد که ابزارهای موجود فاقد کارایی لازم در زمینه‌های گسترده پویایی، رفتارهای بلندمدت و نوسانات اقتصادی هستند. از اواسط دهه ۱۹۸۰ با مطرح شدن مباحث مربوط به ریشه‌های واحد (UNIT ROOTS) و هم‌جمعی (COINTEGRATION) در اقتصادسنجی، تحول مهمی در ساختار روابط گویا و به خصوص استنتاج‌های گویا (استخراج نتایج عددی در مرحله شبیه‌سازی) به وجود آمد. تحول مزبور به بیان ساده، تبدیل فرض پایداری (STATIONARY ASSUMPTION) به فرض پایایی (STATIONARY HYPOTHESIS) بود، به طوری که الگوهای پیشین که فرض قبلی را بر پایا بودن متغیرها قرار می‌دادند، به الگوهایی تبدیل شدند که فرضیه پایداری را مورد آزمون قرار می‌دادند. با اغماض از پیچیدگی‌های فنی تحولات مزبور، می‌توان گفت که ابزارهای حاصله در دو دهه گذشته، امکانات وسیعی را برای بیان پویایی و تبیین رفتار بلندمدت متغیرها در الگو پدید آورده‌اند.