

مدل های تعادل عمومی محاسباتی

(بانکرشی کاربرد)

تألیف:

مسلم بمانپور

فهرست مطالب

| | |
|----|---|
| ۲۱ | سخن ناشر |
| ۲۳ | مقدمه دفتر مدلسازی اقتصاد ایران |
| ۲۵ | مقدمه مؤلف |
| ۲۸ | پی‌نوشت‌ها |
| ۲۹ | فصل ۱. مقدمه‌ای بر مدل‌های تعادل عمومی |
| ۲۹ | ۱-۱. مدل‌های اقتصادی ابزار اقتصاددانان |
| ۲۹ | ۱-۲. چرا به مدل نیازمندیم؟ |
| ۳۰ | ۱-۳. ارزیابی‌های پیشین و پسین |
| ۳۱ | ۱-۴. تحلیل اقتصادی با مدل‌های اقتصادسنجی |
| ۳۲ | ۱-۵. محدودیت‌های مدل‌های اقتصادسنجی |
| ۳۳ | ۱-۶. تحلیل اقتصادی با مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر |
| ۳۵ | ۱-۷. تحلیل اقتصادی با مدل‌های تعادل جزئی |
| ۳۸ | ۱-۸. مدل تعادل عمومی |
| ۳۹ | ۱-۸-۱. محاسبه پذیر |
| ۴۰ | ۱-۸-۲. عمومی |
| ۴۲ | ۱-۸-۳. تعادل |

۶ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

| | |
|----|--|
| ۴۳ | ۱-۹. خصوصیات مدل تعادل عمومی |
| ۴۳ | ۱-۹-۱. خصوصیت اول: تعدد کارگزاران در مدل تعادل عمومی |
| ۴۴ | ۱-۹-۲. خصوصیت دوم: رفتار بهینه‌یابی کارگزاران |
| ۴۴ | ۱-۹-۲-۱. رفتار بهینه‌یابی تولیدکنندگان |
| ۴۴ | ۱-۹-۲-۲. رفتار بهینه‌یابی خانوار |
| ۴۵ | ۱-۹-۳. خصوصیت سوم: تعامل کارگزاران و سیستم قیمت‌ها |
| ۴۵ | ۱-۱۰. گام‌های طراحی و حل یک مدل تعادل عمومی محاسباتی |
| ۴۹ | ۱-۱۱. انواع مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر |
| ۴۹ | ۱-۱۱-۱. بر اساس شمول زمان |
| ۵۰ | ۱-۱۱-۲. بر اساس شمول کشورها |
| ۵۲ | ۱-۱۱-۳. بر حسب بر اساس کاربردهای مدل |
| ۵۳ | ۱-۱۱-۴. بر حسب سطح تحلیل (خرد و کلان) |
| ۵۴ | ۱-۱۱-۵. بر حسب روش تعیین پارامترها |
| ۵۵ | ۱-۱۱-۶. گونه‌شناسی مدل توسعه داده شده در این کتاب |
| ۵۶ | ۱-۱۲. اهداف و ساختار کتاب |
| ۵۸ | پی‌نوشت‌ها |
| ۵۹ | فصل ۲. مدل ساده تعادل عمومی محاسبه پذیر |
| ۵۹ | ۲-۱. مقدمه |
| ۵۹ | ۲-۲. ساختار کلی اقتصاد |
| ۶۲ | ۲-۲-۱. مشکل محاسباتی بهینه‌یابی همزمان کارگزاران |
| ۶۳ | ۲-۳. رویکرد اول: ساختار بندی مدل بر اساس مسأله حداکثر سازی |
| ۶۳ | ۲-۳-۱. رفتار مصرف کننده |
| ۶۴ | ۲-۳-۲. رفتار بنگاه‌ها |
| ۶۷ | ۲-۳-۳. شرط تسویه بازار |

فهرست مطالب □ ۷

| | |
|-----|---|
| ۶۸ | ۲-۳-۴. سیستم معادلات همزمان مدل ساده..... |
| ۷۰ | ۲-۴. رویکرد دوم: ساختاربندی مدل بر اساس مسأله حداقل سازی..... |
| ۷۱ | ۲-۴-۱. رفتار بنگاه و خانوار..... |
| ۷۱ | ۲-۴-۲. لم شفارد..... |
| ۷۲ | ۲-۴-۳. الزامات قواعد رفتاری اساسی..... |
| ۷۳ | ۲-۴-۴. تشکیل سیستم معادلات- نامعادلات..... |
| ۷۴ | ۲-۴-۵. تشکیل سیستم نامعادلات مرکب؛ رویکرد MCP..... |
| ۷۶ | ۲-۵. محاسبه و حل مدل ساده تعادل عمومی..... |
| ۷۶ | ۲-۵-۱. معرفی اجمالی نرم افزار GAMS(سیستم مدلسازی جبری عمومی)..... |
| ۷۷ | ۲-۵-۲. ویژگیهای اساسی نرم افزار GAMS..... |
| ۷۸ | ۲-۵-۳. نمونه ۱: «مدل حداکثرسازی مطلوبیت خانوار»..... |
| ۹۸ | ۲-۵-۴. نمونه ۲: «مدل تعادل جزئی(مسئله ساده تسویه بازار)»..... |
| ۱۰۳ | پی نوشتها..... |

فصل ۳. پایگاههای دادهای مورد نیاز مدل های تعادل عمومی محاسبه پذیر ۱۰۵

| | |
|-----|---|
| ۱۰۵ | ۳-۱. مقدمه..... |
| ۱۰۶ | ۳-۲. حسابهای ملی..... |
| ۱۰۸ | ۳-۳. جدول داده - ستانده..... |
| ۱۱۰ | ۳-۴. ماتریس حسابداری اجتماعی..... |
| ۱۱۱ | ۳-۴-۱. روابط موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی..... |
| ۱۱۳ | ۳-۴-۲. اجزاء ماتریس حسابداری اجتماعی..... |
| ۱۱۶ | ۳-۴-۳. ماتریس حسابداری اجتماعی برای یک مدل ساده CGE دو بخشی..... |
| ۱۱۸ | ۳-۵. ماتریس دادههای خرد(MCM)..... |
| ۱۱۹ | ۳-۵-۱. تشریح ساختار ماتریس دادههای خرد MCM در قالب یک ماتریس دو بخشی..... |
| ۱۲۳ | ۳-۵-۲. تفاوت های MCM و SAM..... |

۸ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

- ۳-۶. استخراج داده و تبدیل جداول SAM، MCM و IO به همدیگر..... ۱۲۴
- ۳-۶-۱. استخراج ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) از جدول داده- ستانده (IO)..... ۱۲۵
- ۳-۶-۲. استخراج ماتریس داده های خرد (MCM) از ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)..... ۱۳۱
- ۳-۶-۳. استخراج ماتریس داده های خرد (MCM) از جدول داده- ستانده (IO)..... ۱۳۹
- ۳-۶-۴. استخراج یک ماتریس MCM ساده از مجموعه جداول داده ستانده..... ۱۴۵
- پی‌نوشت‌ها..... ۱۵۰

فصل ۴. کالیبراسیون..... ۱۵۳

- ۴-۱. مقدمه..... ۱۵۳
- ۴-۲. مفهوم کالیبراسیون..... ۱۵۴
- ۴-۳. ارزش؛ حاصل ضرب قیمت در مقدار..... ۱۵۵
- ۴-۴. فرآیند کالیبراسیون..... ۱۵۷
- ۴-۴-۱. کالیبراسیون بدون در نظر گرفتن مالیات های غیرمستقیم..... ۱۵۷
- ۴-۴-۲. کالیبراسیون با در نظر گرفتن مالیات های غیر مستقیم..... ۱۶۴
- ۴-۵. برنامه نویسی در GAMS (حل مساله با رویکرد حداکثر سازی)..... ۱۶۶
- ۴-۵-۱. شیوه های برنامه نویسی و ایجاد یک فایل ورودی..... ۱۶۶
- ۴-۵-۲. حل مدل ساده CGE..... ۱۷۹
- ۴-۶. برنامه نویسی در GAMS (حل مساله با رویکرد حداقل سازی)..... ۱۸۵
- ۴-۶-۱. کدنویسی و حل مدل ساده با روش جبری..... ۱۸۵
- ۴-۶-۲. زیر سیستم MPS/GE در نرم افزار GAMS..... ۱۹۰
- پی‌نوشت‌ها..... ۱۹۷

فصل ۵. مدل CGE استاندارد..... ۱۹۹

- ۵-۱. مقدمه..... ۱۹۹
- ۵-۲. مروری بر مدل CGE استاندارد..... ۲۰۰

فهرست مطالب □ ۹

| | |
|-----|--|
| ۲۰۱ | ۵-۳. نهاده‌های واسطه‌ای |
| ۲۰۵ | ۵-۴. دولت |
| ۲۰۷ | ۵-۵. سرمایه‌گذاری و پس انداز |
| ۲۰۷ | ۵-۵-۱. مقدمه‌ای بر سرمایه‌گذاری و پس انداز |
| ۲۰۹ | ۵-۵-۲. اصلاح رفتار خانوار و دولت |
| ۲۱۰ | ۵-۶. تجارت بین‌الملل |
| ۲۱۰ | ۵-۶-۱. فرض کشور کوچک و توازن پرداخت‌ها |
| ۲۱۱ | ۵-۶-۲. فرض آرمینگتون |
| ۲۱۲ | ۵-۶-۳. جانشینی بین کالاهای داخلی و کالاهای مشابه وارداتی |
| ۲۱۵ | ۵-۶-۴. تبدیل بین کالاهای داخلی و صادراتی |
| ۲۱۸ | ۷-۵. شرایط تسویه بازار |
| ۲۱۹ | ۸-۵. سیستم معادلات مدل |
| ۲۲۲ | ۹-۵. برنامه نویسی سیستم معادلات همزمان در GAMS |
| ۲۲۹ | ۵-۹-۱. تعریف مجموعه‌ها، معرفی جدول SAM و استخراج مقادیر تعادلی اولیه |
| ۲۳۱ | ۵-۹-۲. کالیبراسیون |
| ۲۳۵ | ۵-۱۰. حل مدل |
| ۲۳۷ | پی‌نوشت‌ها |
| ۲۴۳ | فصل ۶. قواعد مفروض (کلوژر کلان) |
| ۲۴۳ | ۶-۱. مقدمه |
| ۲۴۴ | ۶-۲. سرمایه‌گذاری و پس‌انداز - کلوژر کلان در یک مدل اقتصاد بسته |
| ۲۴۷ | ۶-۳. توازن در حساب جاری - کلوژر کلان در مدل اقتصاد باز |
| ۲۵۰ | ۶-۴. دیگر قواعد مفروض |
| ۲۵۱ | پی‌نوشت‌ها |

| | |
|---|-----|
| فصل ۷. شبیه‌سازی چندین وضعیت تعادلی در مدل‌سازی تعادل عمومی | ۲۵۳ |
| ۷-۱. مقدمه | ۲۵۳ |
| ۷-۲. اجرای چندگانه در یک فایل ورودی | ۲۵۴ |
| ۷-۳. محاسبه شاخص‌ها با استفاده از مقادیر حل شده | ۲۵۷ |
| ۷-۴. سنجش رفاه اقتصادی | ۲۵۹ |
| ۷-۵. تحلیل حساسیت | ۲۶۳ |
| ۷-۵-۱. مفهوم تحلیل حساسیت | ۲۶۴ |
| ۷-۵-۲. مثالی در مورد تحلیل حساسیت با مدل استاندارد CGE | ۲۶۵ |
| ۷-۶. تحلیل حساسیت در یک مدل سه‌بخشی | ۲۶۶ |
| پی‌نوشت‌ها | ۲۷۱ |
| | |
| فصل ۸. تفسیر نتایج شبیه‌سازی | ۲۷۳ |
| ۸-۱. مقدمه | ۲۷۳ |
| ۸-۲. مدل تک‌بخشی | ۲۷۴ |
| ۸-۲-۱. یک اقتصاد باز و کوچک | ۲۷۴ |
| ۸-۲-۲. اثر حذف تعرفه‌های وارداتی | ۲۷۹ |
| ۸-۲-۳. اثر انتقالات از دنیای خارج | ۲۸۲ |
| ۸-۲-۴. اثر شوک در رابطه مبادله | ۲۸۳ |
| ۸-۳. مدل دو‌بخشی | ۲۸۵ |
| پی‌نوشت‌ها | ۲۹۰ |
| | |
| فصل ۹. توسعه مدل پایه | ۲۹۳ |
| ۹-۱. مقدمه | ۲۹۳ |
| ۹-۲. مدل چندخانواری | ۲۹۴ |
| ۹-۳. مدل کشور بزرگ | ۲۹۶ |

فهرست مطالب □ ۱۱

| | |
|----------|--|
| ۳۰۹..... | ۹-۴. مدل تجارت جهانی |
| ۳۱۰..... | ۹-۴-۱. مدل دو کشوری |
| ۳۲۴..... | ۹-۴-۲. مدل چندکشوری |
| ۳۲۶..... | ۹-۵. مدل رقابت ناقص |
| ۳۲۶..... | ۹-۵-۱. مدل انحصار کامل |
| ۳۳۸..... | ۹-۵-۲. مدل انحصار چند جانبه |
| ۳۳۹..... | یک. محدودیت های مقداری |
| ۳۵۱..... | ۹-۶. مدل بازده فزاینده نسبت به مقیاس |
| ۳۶۰..... | ۹-۷. مدل های توسعه یافته MPS/GE (اقتصاد بسته) |
| ۳۶۰..... | ۹-۷-۱. مدل اول: ورود نهاده های واسطه ای در توابع تولید و در نظر گرفتن ساختار تولیدی دولایه ای |
| ۳۶۴..... | ۹-۷-۲. مدل دوم: توسعه مدل ساده به بخش های تولیدی با چندین محصول |
| ۳۶۷..... | ۹-۷-۳. مدل سوم: تعیین عامل تولیدی ویژه یک بخش |
| ۳۷۰..... | ۹-۷-۴. مدل چهارم: وجود یک بخش ناکارا یا مدل فرار مالیاتی |
| ۳۷۲..... | ۹-۷-۵. مدل پنجم: عرضه نیروی کار درونزا (مدلسازی تصمیم کار - فراغت) |
| ۳۷۷..... | ۹-۷-۶. مدل ششم: مدلسازی بخش های رسمی و غیر رسمی در اقتصاد (یا مدلسازی دو نیروی کار رسمی و غیر رسمی در مدل) |
| ۳۸۱..... | ۹-۷-۷. مدل هفتم: توسعه مدل به خانوارهای متعدد با ترجیحاتی متفاوت |
| ۳۸۴..... | ۹-۷-۸. مدل هشتم: مدل مالیاتی در یک اقتصاد بسته ۲×۲ |
| ۳۹۰..... | ۹-۷-۹. مدل نهم: یک اقتصاد بسته ۲×۲ همراه با در نظر گرفتن عرضه کار و مالیات بر نیروی کار |
| ۳۹۶..... | ۹-۷-۱۰. مدل دهم: مالیات های با عواید یکسان |
| ۴۰۱..... | ۹-۷-۱۱. مدل یازدهم: کالای عمومی |
| ۴۰۷..... | ۹-۷-۱۲. مدل دوازدهم: مالیات درونزا برای تامین کالای عمومی |
| ۴۱۱..... | ۹-۷-۱۳. مدل سیزدهم: بیکاری کلاسیک |
| ۴۱۴..... | ۹-۸. مدل های توسعه یافته MPS/GE (اقتصاد باز) |

۱۲ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

| | |
|----------|---|
| ۴۱۴..... | ۹-۸-۱. مدل چهاردهم: اقتصاد کوچک باز ۲×۲..... |
| ۴۱۹..... | ۹-۸-۲. مدل پانزدهم: وجود تعرفه در داده های اولیه..... |
| ۴۲۲..... | ۹-۸-۳. مدل شانزدهم: قرار دادن قیمت های جهانی برابر با یک..... |
| ۴۲۵..... | ۹-۸-۴. مدل هفدهم: سیاست سهمیه بندی واردات..... |
| ۴۲۹..... | ۹-۸-۵. مدل هجدهم: محدودیت داوطلبانه صادرات (VER)..... |
| ۴۳۳..... | ۹-۸-۶. مدل نوزدهم: فرض آرمینگتون و توابع لایه ای..... |
| ۴۳۸..... | پی نوشت‌ها..... |
| ۴۴۱..... | پیوست‌ها |
| ۴۴۱..... | پیوست شماره ۱: تفسیر نموداری جدول MCM..... |
| ۴۴۳..... | پیوست شماره ۲: کاربردهای پیشرفته GAMS..... |
| ۴۵۵..... | پیوست شماره ۳: رفع خطاها در فرآیند برنامه نویسی..... |
| ۴۶۸..... | پیوست شماره ۴: ساختارهای تولیدی لایه ای در CGE..... |
| ۴۷۰..... | مدل ۱: تولید تک لایه‌ای..... |
| ۴۷۱..... | (نوع اول) تابع تولید لئون تیف..... |
| ۴۷۳..... | (نوع دوم) تابع تولید CES..... |
| ۴۷۷..... | (نوع سوم): تابع تجميع شده کاب داگلاس..... |
| ۴۷۹..... | مدل ۲: تابع تولید دو لایه‌ای..... |
| ۴۷۹..... | (نوع اول) تکنولوژی لایه‌ای لئون تیف و CES..... |
| ۴۸۴..... | (نوع دوم) توابع لایه‌ای CES و لئون تیف در یک تابع CES..... |
| ۴۸۸..... | پی نوشت‌ها..... |
| ۴۸۹..... | منابع |
| ۴۹۱..... | نمایه |

فهرست شکل‌ها

| | |
|--|-----|
| شکل ۱-۱۷: جریان درآمد و مخارج در یک اقتصاد فرضی..... | ۴۱ |
| شکل ۱-۲: مراحل طراحی مدل CGE..... | ۴۸ |
| شکل ۲-۱: جریان کالاها در اقتصاد بسته..... | ۶۱ |
| شکل ۲-۱۷: مرز امکانات مطلوبیت..... | ۶۲ |
| شکل (۲-۴): خطاهای احتمالی در استفاده از دستور..... | ۹۰ |
| شکل (۲-۵): متغیر مکمل در معادله تقاضا..... | ۹۹ |
| شکل (۲-۷): تعادل جزئی..... | ۱۰۰ |
| شکل (۵-۱): مروری بر مدل تعادل عمومی استاندارد..... | ۲۰۰ |
| (اشکال تابعی در پرائنز آورده شده است)..... | ۲۰۰ |
| شکل ۵-۲: منحنی هم مقداری تابع CES کالای مرکب آرمینگتون..... | ۲۱۵ |
| شکل ۵-۳: منحنی هم مقداری تابع CET..... | ۲۱۶ |
| شکل ۶-۱: تفاوت در افق زمانی بین فعالیت‌های واقعی در اقتصاد و داده‌های مورد استفاده برای تخمین مدل..... | ۲۴۵ |
| شکل ۷-۱: تغییرات معادل (EV)..... | ۲۶۲ |
| شکل ۸-۱: ساختار یک مدل اقتصاد باز تک بخشی..... | ۲۷۵ |
| شکل ۸-۲: مدل تک بخشی..... | ۲۷۸ |
| شکل ۸-۳: اثر تعرفه وارداتی در مدل تک بخشی..... | ۲۸۰ |
| شکل ۸-۴: اثر انتقالات از دنیای خارج در مدل تک بخشی..... | ۲۸۲ |
| شکل ۸-۵: اثر تغییر در رابطه مبادله در مدل تک بخشی..... | ۲۸۴ |
| شکل ۸-۶ (الف): بخش کشاورزی در مدل دو بخشی..... | ۲۸۶ |
| شکل ۸-۶ (ب): بخش صنعت در مدل دو بخشی..... | ۲۸۷ |
| شکل ۹-۱: منحنیهای تقاضای صادرات و عرضه واردات برای یک کشور کوچک..... | ۲۹۷ |
| شکل ۹-۲: منحنیهای تقاضای صادرات و عرضه واردات برای یک کشور بزرگ..... | ۲۹۸ |
| شکل ۹-۳: تجارت بین دو کشور (ساختار CES/CET)..... | ۳۰۰ |
| شکل ۹-۴: ساختار لایه ای CES/CET در کشور R م..... | ۳۲۴ |

۱۴ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

- شکل ۹-۵: رانت انحصار (در پرداختی به عوامل تولید)..... ۳۲۹
- شکل ۹-۶: فرآیند محاسباتی متغیرها در مدل انحصاری..... ۳۲۹
- شکل ۹-۷: اثر سیاست سهمیه بندی واردات..... ۳۴۱
- شکل ۹-۸: ساختار لایه ای بخش تولیدی Y..... ۳۶۱
- شکل ۹-۹: ساختار تولیدی بخش B..... ۳۶۵
- شکل ۹-۱۰: فرض آرمینگتون و توابع لایه ای..... ۴۳۴
- شکل (الف): تبادل داده بین فایل‌ها..... ۴۴۹
- شکل (ب): یک فایل GDY در GAMS IDE..... ۴۵۱
- شکل (ج): داده های یک فایل SAM در یک فایل GDY..... ۴۵۲
- شکل (د): ماتریس SAM مرتب شده در یک فایل GDY..... ۴۵۲
- شکل (ه): جدول SAM ایجاد شده توسط نرم افزار GDXXRW از یک فایل GDY در قالب یک فایل EXCEL (SAM. XLS)..... ۴۵۳
- شکل (الف): خطاها و راه حل رفع آنها..... ۴۵۶
- شکل ۲.۱ A: رابطه تولیدی لئون تیف (بُعد قیمتی)..... ۴۷۳
- شکل ۱B.۱: رابطه تولیدی CES (بُعد مقداری)..... ۴۷۴
- شکل ۱B.۲: رابطه‌ی تولیدی CES (بُعد قیمتی)..... ۴۷۶
- شکل ۱ C: روابط تولیدی کاب داگلاس (بُعد مقداری)..... ۴۷۷
- شکل (1C.2) قیمت‌ها برای روابط تولیدی کاب داگلاس..... ۴۷۸
- شکل (۲ A.۱) تکنولوژی تولید لایه‌ای لئون تیف و CES..... ۴۸۰
- شکل ۲A.۲: تکنولوژی تولیدی لایه‌ای لئون تیف و CES (بُعد قیمتی)..... ۴۸۱
- شکل 2B.1: توابع لایه‌ای CES و لئون تیف در یک تابع CES (بُعد مقداری)..... ۴۸۵
- شکل 2B.2: توابع لایه‌ای لئون تیف و CES در یک تابع CES (بُعد قیمتی)..... ۴۸۶

فهرست جداول

| | |
|--|-----|
| جدول ۱-۱: مقایسه تحلیلهای اقتصادسنجی و تعادل عمومی محاسبه پذیر | ۳۳ |
| جدول ۱-۲: مدلی ساده از صنعت خودرو | ۳۶ |
| جدول ۱-۳: مقایسه رویکردهای مختلف تعادل عمومی بر اساس شمول زمان (ایستایی و پویایی) | ۴۹ |
| جدول ۲-۱: متغیر مکمل مربوط به هر یک از نامعادلات رویکرد MCP | ۷۵ |
| جدول ۱.۱۷: بیان ریاضی و نحوه نگارش عملگرها و نمادهای مختلف در GAMS | ۹۲ |
| جدول (۲-۴): بیان ریاضی و نحوه نگارش حدود متغیرهای درونزا در GAMS | ۹۲ |
| جدول (۳-۱): برخی از عناصر حسابهای ملی | ۱۰۸ |
| جدول (۳-۲): ساختار کلی جدول تحلیلی داده-ستانده | ۱۰۹ |
| جدول (۳-۳): ساختار کلی ماتریس حسابداری اجتماعی | ۱۱۳ |
| جدول (۳-۴): ماتریس حسابداری اجتماعی برای یک مدل ساده CGE دو بخشی | ۱۱۶ |
| جدول (۳-۵): ماتریس دادههای خرد دو بخشی در حالت تعادل | ۱۲۰ |
| جدول (۳-۶): ماتریس دادههای خرد دو بخشی در حالت تعادل با در نظر گرفتن بخش مجازی رفاه | ۱۲۲ |
| جدول ۳-۷: جدول SAM برای مدل استاندارد CGE | ۱۲۶ |
| جدول ۳-۸: ماتریس SAM برای یک مدل استاندارد CGE - استفاده از داده های جدول داده ستانده | ۱۲۸ |
| جدول ۳-۹: ماتریس SAM برای یک مدل استاندارد CGE - درآمد خانوار از عوامل تولید و درآمد مالیاتهای غیر مستقیم محاسبه شده | ۱۲۸ |
| جدول (۳-۱۰): ماتریس SAM برای یک مدل استاندارد CGE - درایه کسری حساب جاری پر شده است | ۱۳۰ |
| جدول (۳-۱۱): ماتریس SAM برای یک مدل استاندارد CGE - ۳ درایه از جدول خالی مانده است | ۱۳۰ |
| جدول (۳-۱۲): ماتریس SAM برای یک مدل استاندارد CGE - درایه های خالی را با استفاده از منبع دیگری از اطلاعات پر می کنیم | ۱۳۱ |

۱۶ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

- جدول (۳-۱۳): استخراج ماتریس MCM، تغییر علامت نهاده های تولید و تقاضای نهایی... ۱۳۲
- جدول (۳-۱۴): استخراج ماتریس MCM، تبدیل سطر تعرفه بر واردات به ستونی با همین نام... ۱۳۳
- جدول (۳-۱۵): استخراج ماتریس MCM، تبدیل سطر واردات به ستونی با همین نام... ۱۳۴
- جدول (۳-۱۶): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه‌های مربوط به درآمد خانوارها از محل نیروی کار و سرمایه... ۱۳۵
- جدول (۳-۱۷): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه های مربوط به درآمدهای دولت از محل مالیات غیر مستقیم و تعرفه... ۱۳۵
- جدول (۳-۱۸): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه های مربوط به درآمدهای دولت از محل مالیات بر درآمد خانوارها... ۱۳۶
- جدول (۳-۱۹): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه های مربوط به سطر مصرف سرمایه... ۱۳۷
- جدول (۳-۲۰): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه های خالی با استفاده از اصل جمع سطری و ستونی... ۱۳۸
- جدول (۳-۲۱): استخراج ماتریس MCM، حذف ردیف ها و ستون های خالی... ۱۳۹
- جدول ۳-۲۲: الگوی ساده شده چارچوب جدول عرضه سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران... ۱۴۴
- جدول ۳-۲۳: الگوی ساده شده چارچوب جدول مصرف سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران... ۱۴۵
- جدول ۳-۲۴: جدول عرضه ساده سه بخشی و ۶ محصولی (ماتریس ساخت)... ۱۴۶
- جدول ۳-۲۵: جدول مصرف ساده سه بخشی و ۶ محصولی (ماتریس جذب)... ۱۴۶
- جدول (۳-۲۶): استخراج ماتریس MCM، ایجاد یک ماتریس خالی منطبق بر جدول (۳-۲۵)... ۱۴۸
- جدول (۳-۲۷): استخراج ماتریس MCM، پر کردن درایه های ربع اول (عرضه منهای مصرف)... ۱۴۹
- جدول (۳-۲۸): پر کردن درایه های ربع دوم (مصارف نهایی)... ۱۴۹
- جدول (۳-۲۹): پر کردن درایه های ربع سوم... ۱۴۹
- جدول ۴-۱: SAM مدل ساده CGE فصل دوم... ۱۶۱
- جدول ۴-۱: جدول SAM مدل ساده فصل دوم (ارایه مجدد)... ۱۶۷
- جدول ۴-۲: علایم اختصاری استفاده شده در این مدل... ۱۷۰
- جدول ۴-۳: ماتریس داده های خرد مدل ساده تعادل عمومی... ۱۸۶
- جدول ۵-۱: جدول SAM برای مدل استاندارد تعادل عمومی محاسبه پذیر... ۲۲۲
- جدول ۵-۲: معادلات مدل CGE استاندارد در فایل (۵-۱)... ۲۳۶
- جدول ۷-۱: اثر حذف تعرفه واردات بر تولید بخشی... ۲۶۶

فهرست مطالب □ ۱۷

| | |
|---|-----|
| جدول ۲-۷: جدول SAM برای مدل اول | ۲۶۸ |
| جدول ۳-۷: جدول SAM برای مدل دوم | ۲۶۸ |
| جدول ۴-۷: اثر حذف تعرفه واردات بر تولید بخشی در مدل اول | ۲۶۹ |
| جدول ۵-۷: اثر حذف تعرفه واردات بر تولید بخشی در مدل دوم | ۲۶۹ |
| جدول ۱-۹: جدول SAM با دو خانوار | ۲۹۵ |
| جدول ۲-۹: جدول SAM برای مدل دو کشوری | ۳۱۵ |
| جدول ۳-۹: توسعه مدل ساده CGE با ورود نهاده های واسطه ای و ساختار تولید دو لایه ای | ۳۶۰ |
| جدول ۴-۹: توسعه مدل ساده CGE با بخشهای تولیدی چند محصولی | ۳۶۵ |
| جدول ۵-۹: مدل ساده CGE فصل دوم | ۳۶۸ |
| جدول ۶-۹: توسعه مدل ساده CGE و تعیین عامل تولیدی ویژه یک بخش | ۳۶۸ |
| جدول ۷-۹: توسعه مدل ساده CGE با لحاظ تصمیم کار - فراغت | ۳۷۴ |
| جدول ۸-۹: توسعه مدل ساده CGE با وجود بخش های رسمی و غیر رسمی | ۳۷۹ |
| جدول ۹-۹: توسعه مدل ساده CGE با خانوارهای متعدد و ترجیحاتی متفاوت | ۳۸۲ |
| جدول ۱۰-۹: توسعه مدل ساده CGE به مدل مالیاتی در یک اقتصاد بسته ۲×۲ | ۳۸۵ |
| جدول ۱۱-۹: توسعه مدل ساده CGE با لحاظ کالاهای عمومی | ۴۰۲ |
| جدول ۱۲-۹: توسعه مدل ساده CGE در یک اقتصاد کوچک باز ۲×۲ | ۴۱۵ |
| جدول ۱۳-۹: توسعه مدل ساده CGE با توجه به وجود تعرفه در داده های اولیه | ۴۱۹ |
| جدول ۱۴-۹: توسعه مدل ساده CGE با وجود محدودیت داوطلبانه صادرات | ۴۲۹ |
| جدول ۱۵-۹: توسعه مدل ساده CGE با فرض آرمینگتون و توابع لایه ای | ۴۳۳ |
| جدول (الف): عبارات شرطی در GAMS | ۴۴۶ |
| جدول (الف): خطاهای احتمالی نمایش داده شده در فایل خروجی و علل آن | ۴۵۸ |
| جدول (ب): برخی خطاهای معمول | ۴۶۰ |

فهرست فایل‌ها

- فایل (۲-۱): فایل ورودی مدل حداکثر سازی مطلوبیت خانوار (HHMAX.GMS)..... ۸۳
- فایل (۲-۲): فایل خروجی مدل حداکثر سازی مطلوبیت خانوار (HHMAX.GMS)..... ۹۴
- فایل (۲-۳): فایل ورودی مدل تعادل جزئی..... ۱۰۱
- فایل (۲-۴): فایل خروجی مدل تعادل جزئی..... ۱۰۲
- فایل ۴-۱: فایل ورودی مدل ساده CGE فصل دوم (SPLCGE.GMS)..... ۱۶۸
- فایل ۴-۲: ضرایب کالیبره شده در فایل خروجی..... ۱۷۵
- فایل ۴-۳: فایل خروجی مدل ساده CGE (SPLCGE.LST)..... ۱۸۰
- فایل ۴-۴: فایل ورودی مدل ساده تعادل عمومی رویکرد MCP..... ۱۸۶
- فایل ۴-۵: فایل ورودی مدل ساده تعادل عمومی رویکرد برداری..... ۱۸۹
- فایل ۴-۶: فایل ورودی مدل ساده تعادل عمومی در زیرسیستم MPS/GE..... ۱۹۴
- فایل ۵-۱: فایل ورودی مدل تعادل عمومی استاندارد (STDCGE.GMS)..... ۲۲۳
- فایل ۷-۱: محاسبه شاخص نرخ تغییرات متغیرهای درونزا..... ۲۵۷
- فایل ۷-۲: محاسبه تغییرات معادل هیکسی (EV)..... ۲۶۳
- فایل ۹-۱: مدل کشور بزرگ (LRGCGE.GMS)..... ۳۰۲
- فایل ۹-۲: فایل ورودی مدل دو کشوری (TOWCGE.GMS)..... ۳۱۵
- فایل ۹-۳: فایل ورودی مدل انحصار کامل (MONCGE.GMS)..... ۳۳۱
- فایل ۹-۴: فایل ورودی مدل سهمیه بندی واردات (QUOGE.GMS)..... ۳۴۳
- فایل ۹-۵: فایل ورودی مدل بازده فزاینده نسبت به مقیاس (IRSCGE.GMS)..... ۳۵۳
- فایل ۹-۶: فایل ورودی با لحاظ نهاده های واسطه ای در توابع تولید و در نظر گرفتن ساختار تولیدی دولایه ای (رویکرد MPS/GE)..... ۳۶۲
- فایل ۹-۷: فایل ورودی با لحاظ نهاده های واسطه ای در توابع تولید و در نظر گرفتن ساختار تولیدی دولایه ای (رویکرد جبری)..... ۳۶۳
- فایل ۹-۸: فایل ورودی توسعه مدل ساده به بخش های تولیدی با چندین محصول..... ۳۶۶
- فایل ۹-۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با تعیین عامل تولیدی ویژه یک بخش..... ۳۶۹
- فایل ۹-۱۰: فایل ورودی توسعه مدل ساده با وجود یک بخش ناکارا یا مدل فرار مالیاتی..... ۳۷۱

فهرست مطالب □ ۱۹

- فایل ۱۱- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با لحاظ تصمیم کار - فراغت ۳۷۵
- فایل ۱۲- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با وجود بخش های رسمی و غیر رسمی ۳۸۰
- فایل ۱۳- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با خانوارهای متعدد و ترجیحاتی متفاوت ۳۸۲
- فایل ۱۴- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده به مدل مالیاتی در یک اقتصاد بسته ۲×۲ ۳۸۸
- فایل ۱۵- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با در نظر گرفتن عرضه کار و مالیات بر نیروی کار در یک اقتصاد بسته ۲×۲ ۳۹۵
- فایل ۱۶- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با در نظر گرفتن مالیاتهای با عواید یکسان ۳۹۹
- فایل ۱۷- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با در نظر گرفتن کالای عمومی ۴۰۵
- فایل ۱۸- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با وضع مالیات درونزا برای تامین کالای عمومی ۴۰۹
- فایل ۱۹- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با وجود بیکاری کلاسیک ۴۱۲
- فایل ۲۰- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده برای یک اقتصاد کوچک باز ۴۱۷
- فایل ۲۱- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با توجه به وجود تعرفه در داده های اولیه ۴۲۰
- فایل ۲۲- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با توجه به وجود تعرفه در داده های اولیه (قرار دادن قیمت های جهانی برابر با یک) ۴۲۳
- فایل ۲۳- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده برای تحلیل سیاست سهمیه بندی واردات ۴۲۶
- فایل ۲۴- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده برای تحلیل سیاست محدودیت داوطلبانه صادرات ۴۳۰
- فایل ۲۵- ۹: فایل ورودی توسعه مدل ساده با فرض آرمینگتون و توابع لایه ای ۴۳۵
- فایل (الف): نمونه ای از خطاهای نمایش داده شده در فایل خروجی ۴۵۹
- فایل (ب): خطای در حل ۴۶۲

«بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ»
وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ
(قرآن کریم. سوره مبارکه النمل. آیه شریفه ۱۵)

سخن ناشر

فلسفه وجودی دانشگاه امام صادق علیه السلام که از سوی ریاست دانشگاه به کرات مورد توجه قرار گرفته، تربیت نیروی انسانی ای متعهد، باتقوا و کارآمد در عرصه عمل و نظر است تا از این طریق دانشگاه بتواند نقش اساسی خود را در سطح راهبردی به انجام رساند. از این حیث «تربیت» را می‌توان مقوله‌ای محوری یاد نمود که وظایف و کارویژه‌های دانشگاه، در چارچوب آن معنا می‌یابد؛ زیرا که «علم» بدون «تزکیه» بیش از آنکه ابزاری در مسیر تعالی و اصلاح امور جامعه باشد، عاملی مشکل‌ساز خواهد بود که سازمان و هویت جامعه را متأثر و دگرگون می‌سازد.

از سوی دیگر «سیاست‌ها» تابع اصول و مبادی علمی هستند و نمی‌توان منکر این تجربه تاریخی شد که استواری و کارآمدی سیاست‌ها در گرو انجام پژوهش‌های علمی و بهره‌مندی از نتایج آنهاست. از این منظر پیشگامان عرصه علم و پژوهش، راهبران اصلی جریان‌های فکری و اجرایی به حساب می‌آیند و نمی‌توان آینده درخشانی را بدون توانایی‌های علمی - پژوهشی رقم زد و سخن از «مرجعیت علمی» در واقع پاسخ‌گویی به این نیاز بنیادین است.

دانشگاه امام صادق علیه السلام در واقع یک الگوی عملی برای تحقق ایده دانشگاه اسلامی در شرایط جهان معاصر است. الگویی که هم‌اکنون ثمرات نیکوی آن در فضای ملی و بین‌المللی قابل مشاهده است. طبعاً آنچه حاصل آمده محصول نیت خالصانه و

جهاد علمی مستمر مجموعه بنیان‌گذاران و دانش‌آموختگان این نهاد است که امید می‌رود با اتکاء به تأییدات الهی و تلاش همه‌جانبه اساتید، دانشجویان و مدیران دانشگاه، بتواند به مرجعی تمام‌عیار در گستره جهانی تبدیل گردد.

معاونت پژوهشی دانشگاه امام صادق علیه السلام با توجه به شرایط، امکانات و نیازمندی جامعه در مقطع کنونی با طرحی جامع نسبت به معرفی دستاوردهای پژوهشی دانشگاه، ارزیابی سازمانی - کارکردی آن‌ها و بالاخره تحلیل شرایط آتی اقدام نموده که نتایج این پژوهش‌ها در قالب کتاب، گزارش، نشریات علمی و... تقدیم علاقه‌مندان می‌گردد. هدف از این اقدام - ضمن قدردانی از تلاش خالصانه تمام کسانی که با آرمان و اندیشه‌ای بزرگ و ادعایی اندک در این راه گام نهادند- درک کاستی‌ها و اصلاح آنها است تا از این طریق زمینه پرورش نسل جوان و علاقه‌مند به طی این طریق نیز فراهم گردد؛ هدفی بزرگ که در نهایت مرجعیت **مکتب علمی امام صادق علیه السلام** را در گستره بین‌المللی به همراه خواهد داشت. (ان شاء الله)

ولله الحمد

معاونت پژوهشی دانشگاه

مقدمه دفتر مدلسازی اقتصاد ایران

دفتر مدلسازی اقتصاد ایران دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع) از سال ۱۳۸۹ با هدف تقویت و توسعه رویکردهای کمی در این دانشگاه راه‌اندازی شد. این دفتر تاکنون کارگاه‌های آموزشی متعددی را برای دانشجویان برگزار نموده و مقالات فراوانی را در حوزه مدلسازی در نشریات و کنفرانس‌های داخلی و خارجی منتشر نموده است.

کارگاه مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی، که با مدیریت این دفتر و به همت اساتید محترم جناب آقای دکتر بکی (دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع) و عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی) و آقای مسلم بمانپور (دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع) و دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تهران) در تابستان سال ۱۳۹۰ برگزار گردید، این موضوع را روشن کرد منابع آموزشی مناسبی برای این حوزه از مدلسازی اقتصاد به زبان فارسی وجود ندارد. لذا به جناب آقای مسلم بمانپور پیشنهاد شد تا زحمت کتابی را با رویکرد خودآموز و گام به گام در این حوزه را بپذیرند. ایشان نیز قبول زحمت کردند و پس از یک دوره ۱۸ ماهه "کتاب تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی) حاصل گردید. همین‌جا از جناب آقای مسلم بمانپور بابت تمامی زحماتی که در امر تهیه و تدوین این کتاب پذیرفته‌اند قدردانی می‌نمایم.

آنچه در خصوص این کتاب می‌توان بیان کرد بیان روان و رویکرد آموزشی در تدوین آن است تا دانشجویان و پژوهشگران بتوانند از آن به عنوان یک خودآموز بهره

بگیرند. در این کتاب کوشیده شده است تا علاوه بر آشنایی نسبتاً کامل علاقه‌مندان با مباحث نظری مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی، کاربرد این مدل‌ها در مسائل مختلف اقتصادی در قالب مثال‌های مختلف شرح داده شده است. برای همین منظور برای مثالهای کتاب کد برنامه نرم‌افزار GAMS آن از سطح مقدماتی تا پیشرفته نیز قرار داده شده است که می‌تواند راهنمای بسیار مناسبی برای دانشجویان و پژوهشگران این حوزه باشد.

در پایان بنده نیز به نوبه خود از جناب آقای دکتر محمدهادی زاهدی و فا رئیس دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد دانشگاه امام صادق (ع) و جناب آقای دکتر محمد نعمتی معاونت پژوهش و برنامه‌ریزی دانشکده معارف اسلامی و اقتصاد که با حمایت‌های مادی و معنوی خود موجبات تهیه این مجموعه را فراهم آوردند کمال تشکر و قدردانی را دارم.

علی طاهری فرد

مسئول دفتر

مدلسازی اقتصاد ایران

مقدمه مؤلف

از اوایل دهه ۱۹۶۰ به بعد، مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) به منظور تحلیل طیف وسیعی از مسائل مورد استفاده قرار گرفت. مدل‌های داده-ستانده (که مدل‌های غالب در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ بودند)، تحلیل‌های ماتریس حسابداری اجتماعی و مدل‌های تعادل عمومی کاربردی مقدمات شکل‌گیری مدل‌های CGE را فراهم کرده‌اند. الگوی داده-ستانده لئونتیف چارچوبی برای بررسی روابط فنی بین بخش‌ها را فراهم می‌کند. اما از منظر روش‌شناسی الگوی داده-ستانده نمی‌تواند تعامل فعالیت‌های اقتصادی نظیر تولید، مصرف، درآمد و ارتباط آنها با بازارهای پولی و مالی را در نظر بگیرد؛ در واقع مدل‌های CGE پاسخی به سه محدودیت اصلی مدل‌های استاندارد داده-ستانده بود. این محدودیتها عبارتند از: ضرایب ثابت فنی (و این فرض که تغییر قیمت‌ها اثری به جز اثر درآمدی ندارد)، بازدهی ثابت به مقیاس و عرضه بسیار کشش پذیر عوامل (و فرض عدم تغییر قیمت‌های نسبی در مدل‌های اولیه) و همچنین فقدان الگوریتم حل سیستم‌های با مقیاس بزرگ برای حل همزمان قیمت و مقدار. بعلاوه چون در الگوی داده‌ستانده تقاضای نهایی اقتصاد (مصرف خانوار، سرمایه‌گذاری، مخارج دولت و خالص واردات) و همچنین عرضه اقتصاد (جبران خدمات کارکنان، مازاد عملیاتی، مالیات‌ها و یارانه‌ها) برون‌زا فرض می‌شود، بررسی پویایی‌های آنها و تعاملات بخش‌ها پس از اعمال سیاست غیرممکن است. به علت وجود اینگونه نارسایی‌ها بود که نظام آماری یکپارچه و منسجم ماتریس حسابداری اجتماعی توسط استون معرفی شد.

مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر یا CGE بر اساس اطلاعات SAM یا داده-ستانده بنا شده‌اند. یکی از مسائل بسیار با اهمیت در مدل‌های CGE آن است که نه تنها ارتباط کلیه بخش‌های اقتصادی را در نظر می‌گیرد، بلکه قاعده تصمیم‌گیری و رفتار عوامل را نیز مطابق با تئوری اقتصادی مد نظر قرار می‌دهد. در این مدل‌ها فرض می‌شود هر کارگزار تابع هدف خود را نسبت به قیود پیش روی خود بهینه می‌کند. مدل‌های CGE ساختار تعادل عمومی ارو و دبرو را با داده‌های واقعی اقتصاد در هم می‌آمیزند و به صورت عددی، سطوح تقاضا، عرضه و قیمت‌های تعادلی را در بازارها محاسبه می‌کنند.

امروزه مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر یکی از ابزارهای استاندارد برای تحلیل‌های تجربی به حساب می‌آیند و به عنوان ابزار برتر در تجزیه و تحلیل‌های رفاه و بررسی اثرات توزیعی سیاست‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرند. چرا که هم دارای پایه تئوریک بر مبنای اقتصاد خرد بوده و هم رفتار عوامل را به صورت درونزا بررسی می‌کند.

کتاب حاضر با بالا بردن مهارت خوانندگان محترم در حوزه مدلسازی تعادل عمومی محاسبه آن‌ها را قادر می‌سازد با استفاده از مهارت‌های بدست آمده مدل‌های CCE را عملیاتی کرده و آنرا توسعه دهند. با مطالعه این کتاب کارآموز چگونگی توسعه یک مدل CGE را گام به گام فرا می‌گیرد، این مدل‌ها را به کمک نرم افزار رایانه‌ای محاسبه کرده و در نهایت توانایی تفسیر نتایج نیز برایش ممکن می‌شود. تمرکز این کتاب بر مهارت‌های کاربردی و تکنیک‌های مدلسازی GGE ویژگی منحصر به فردی است که آن را از دیگر تالیفات این حوزه متمایز می‌سازد.

مطالب این کتاب برای دانشجویان و فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد رشته اقتصاد و همچنین متخصصینی که مستقیماً با تحلیل اقتصادی وقایع سروکار دارند مفید خواهد بود. علاوه بر این از آنجایی که مدل‌های تعادل عمومی به طور وسیعی در حوزه‌های دیگری غیر از اقتصاد محض همچون حوزه برنامه ریزی شهری و حمل و نقل، تحلیل‌های زیست محیطی و... نیز کاربرد یافته‌اند خواندن این کتاب به علاقه مندان این حوزه‌ها نیز توصیه می‌شود.

از آنجا که احتمالاً تمامی خوانندگان این کتاب لزوماً اقتصاد نخوانده‌اند، این کتاب طوری ساختار بندی شده است که در ابتدا مدل ساده‌ای از CGE ارائه و سپس به سمت یک مدل استاندارد تعادل عمومی حرکت می‌کنیم. در انتها نیز برخی مدل‌های توسعه داده شده ارائه می‌شود. برای آموزش آسان‌تر تمامی فایل‌های ورودی و خروجی مثال‌های آموزشی در نرم افزار GAMS نشان داده خواهد شد. دانش بالای خوانندگان در سه حوزه زیر می‌تواند به فهم کامل این کتاب کمک شایان توجهی کند:

۱- اصول علم اقتصاد: تئوری‌های اقتصاد خرد و کلان خصوصاً نظریه تعادل

عمومی، حساب‌های ملی و جداول داده-ستانده

۲- مهارت‌های ریاضی و محاسباتی خصوصاً مشتق‌گیری جزئی از توابع ساده و روش ضریب لاگرانژ.

۳- مهارت‌های عمومی در کار با رایانه خصوصاً کار با فایل‌ها و نرم افزارهای صفحه گسترده.

در پایان از جناب آقای دکتر محمد نعمتی^۱ که مسئولیت نظارت بر اثر حاضر را بر عهده داشت و جناب آقای دکتر ایمان حقیقی^۲ که راهنمایی‌های ارزشمندش در تمامی مراحل راهگشا بود، کمال تشکر را دارم. همچنین همکاری دانشجویان عزیز آقایان مهدی پورمهر^۳، یاسین فروغی زاده، علی مصطفوی ثانی، محمود کریمی بیرانوند و محمد حمزه قدیرنژادیان^۴ را صمیمانه ارج می‌نهم.

تابستان ۱۳۹۲

مسلم بمانپور گراشی

پی‌نوشت‌ها

-
۱. دکترای اقتصاد و عضو هیئت علمی دانشگاه امام صادق(ع)
 ۲. دکترای اقتصاد و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم اقتصادی
 ۳. دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه همدان
 ۴. دانشجویان کارشناسی ارشد رشته معارف اسلامی و اقتصاد، دانشگاه امام صادق(ع).



مقدمه‌ای بر مدل‌های تعادل عمومی

۱-۱. مدل‌های اقتصادی ابزار اقتصاددانان

اولین گامی که یک اقتصاددان در مطالعه رفتارهای اقتصادی مشاهده شده در جهان واقعی برمی‌دارد، ساخت یک مدل اقتصادی است. مدلی که با شبیه‌سازی رخدادهای پیچیده جهان واقع هر رفتار اقتصادی را در قالب مجموعه‌ای از انگیزه‌های بازیگران اصلی هر موضوع ساختار بندی می‌کند. اقتصاددان در ارائه این مدل باید دقت داشته باشد که همزمان با ساده‌سازی رفتارهای انسانی بازیگران، توانایی توضیح رخدادها را به صورت معتبر و واقع‌گرایانه داشته باشد. وقتی اقتصاددان در تهیه این مدل تفوق یافت، ابزاری را در اختیار دارد که می‌تواند وقایع آینده که از اقدامات و سیاست‌های فعلی ما نشأت می‌گیرد را پیش‌بینی کند.

بازی کردن با این مدل مینیاتوری از فعالیت‌های اقتصادی، تحلیلگر را قادر می‌سازد تا ریشه‌های رخداد را بهتر درک کرده و از پیامدها و راه‌حل‌های احتمالی برای رفع آن آگاهی یابد.

مدل‌های اقتصادی متنوعی وجود دارند اما آنچه در این کتاب بدان پرداخته خواهد شد مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر است.

۱-۲. چرا به مدل نیازمندیم؟

مدلها در درک تعاملات پیچیده کارگزاران اقتصادی و تجزیه و تحلیل سیاست‌ها بسیار

راهگشا خواهند بود. بهره‌گیری صرف از تجزیه و تحلیل قضاوتی در ارزیابی سیاست‌ها همواره دقیق و کامل نیست. زیرا:

۱- سیاست‌ها اثراتی گسترده بر کل اقتصاد دارند که کشف تمامی زوایا بدون طراحی مدل امکان‌پذیر نیست.

۲- سیاست‌ها همیشه منجر به تغییر رفتار کارگزاران اقتصادی می‌شود که بدون طراحی مدل دقیق امکان‌پذیر نیست.

۳- سیاست‌ها اثرات بین‌المللی نیز دنبال دارند که سطوح تحلیل را بسیار بالاتر از تحلیل‌های توصیفی و قضاوتی می‌برد.

۴- نظارت و ارزیابی سیاست و همچنین پیش‌بینی اثرات آن جز با طراحی دقیق نظامی که این تعاملات در آن شکل می‌گیرد غیر ممکن است. علاوه بر این مدل‌ها پژوهشگران و سیاستگذاران را در فهم موضوعات پیچیده و اتخاذ تصمیمات صحیح یاری می‌رسانند.

۳-۱. ارزیابی‌های پیشین و پسین

حداقل دو روش برای تحلیل اثرات سیاست‌ها وجود دارد. اولین روش شبیه‌سازی اثرات پیشین^۱ تغییر در یک سیاست است که در آن اثرات آتی این سیاست بر مجموعه متغیرهای اقتصادی مورد بررسی و شناسایی قرار می‌گیرد. تحلیل‌های پیشین درصد پاسخگویی به سوالاتی از نوع «چه می‌شود اگر»^۲ می‌باشد. در حقیقت ارزیابی پیشین عموماً از داده‌های یک سال مبنای که در قالب جدول SAM و یا IO ارائه می‌شود برای طراحی مدل بهره‌می‌گیرند. تحلیل‌های مبتنی بر ماتریس حسابداری اجتماعی، تحلیل داده‌ستاده و مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر از جمله مدل‌های با رویکرد تحلیل پیشین هستند.

دومین رویکرد رویکرد تحلیل پسین^۳ می‌باشد که با بهره‌گیری از داده‌های تاریخی به تحلیل اثرات یک سیاست اعمال شده در گذشته می‌پردازد. اغلب مدل‌ها اقتصادسنجی نمونه‌ای از کاربرد این رویکرد در تحلیل سیاست‌ها هستند؛ اما بیشتر مدل‌ها اقتصادسنجی تنها در جایی قادر به توضیح اثرات یک سیاست می‌باشند که قبلاً

این سیاست اجرا شده باشد. بنابراین تحلیل‌های پسین را می‌توان با استناد به اثرات گذشته یک سیاست برای ارزیابی اثرات سیاست مشابه آتی (برای پاسخ به سوالات What if) به کار برد. در واقع ارزیابی‌های پسین بر تجزیه و تحلیل‌های مستحکم از داده‌های واقعی گذشته استوار است.

۴-۱. تحلیل اقتصادی با مدل‌های اقتصادسنجی^۴

اقتصادسنجی در معنای واقعی کلمه به معنای اندازه‌گیری یا سنجش اقتصادی است. اگر چه سنجش بخش مهمی از شاخه اقتصادسنجی را تشکیل می‌دهد اما واقعیت این است که گستره علم اقتصادسنجی بسیار وسیع‌تر است در پیکره بندی یک مدل اقتصادسنجی ۸ مرحله وجود دارد:

- ۱- بیان تئوری
- ۲- تصریح مدل ریاضی
- ۳- تصریح مدل اقتصادسنجی
- ۴- جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل مقدماتی آن
- ۵- تخمین مدل اقتصادسنجی و تفسیر نتایج آن
- ۶- تحلیل تشخیص
- ۷- آزمون فرضیه
- ۸- پیش‌بینی

هدف اصلی مدل‌های اقتصادی سنجی ارائه شواهد تجربی برای نظریات اقتصادی و محک زدن این تئوریه‌ها به منظور ابطال‌پذیری آنهاست. به عنوان مثال یکی از روابط اساسی در اقتصاد خرد، رابطه بین قیمت یک کالا و مقداری است که مردم تمایل به خرید آن دارند (رابطه تقاضا). براساس نظریه اقتصادی هرگونه افزایش در قیمت کالا به کاهش مقدار تقاضا شده می‌انجامد. یک پژوهشگر با بهره‌گیری از ابزار اقتصادسنجی می‌تواند معادله‌ای ریاضی را برای توصیف رابطه بین قیمت و مقدار که ممکن است متغیرهای دیگری از جمله درآمد را نیز در خود داشته باشد، ارائه کند. در مرحله بعد برای تخمین پارامترهای مجهول و با استفاده از داده‌های مربوط به قیمت و مقادیر

تقاضا شده تحقق یافته، از روش اقتصادسنجی بهره گرفته می‌شود. در درجه بعد پژوهشگر باید با آزمون این فرضیه که ضریب زاویه تخمین زده شده منفی است، مطمئن شود که افزایش در قیمت، منجر به کاهش در مقدار تقاضا شده می‌گردد. در مرحله آخر می‌توان این مدل تخمینی را برای پیش‌بینی مورد استفاده قرار داد.

۵-۱. محدودیت‌های مدل‌های اقتصادسنجی

به طور کلی می‌توان موارد ذیل را از جمله محدودیت‌های مدل‌های اقتصادسنجی دانست:

۱- مدل‌های اقتصادسنجی نیازمند منابع داده‌های بسیار زیادی هستند. بعلاوه کیفیت بالای مجموعه داده‌های مورد استفاده بمنظور اطمینان از دستیابی به ضرایب تخمینی معنادار، ضروری است.

۲- مدل‌های اقتصادسنجی بر خلاف مدل‌های تعادل عمومی اثرات سیاست‌هایی که قبلاً اجرایی شده است را اندازه‌گیری و تفسیر می‌کند. بنابراین این مدل‌ها را نمی‌توان برای پیش‌بینی سیاست جدید بکار برد این مدل‌ها را تنها تا حدی می‌توان بکار برد که بتوان تغییرات و دلالت‌های یک سیاست جدید را با سیاست پیشین همانندسازی کرد.

۳- نتایج حاصل از مدل‌های اقتصادسنجی به میزان دقت و صحت «پراکسی‌ها» و «متغیرهای ابزاری» بستگی دارد که مورد استفاده قرار می‌گیرد. نتیجه بکارگیری پراکسی‌ها و ابزارهای نادرست تخمین‌های تورش دار است.

۴- یکی از شایع‌ترین انتقادات به مدل‌های اقتصادسنجی عدم سازگاری آن با مبانی نظری اقتصاد خرد است. زیرا در این گونه مدل‌ها اثری از بهینه‌سازی همچون حداکثرسازی سود و یا حداقل سازی هزینه وجود ندارد.

جدول ۱-۱ برخی ویژگی‌های تحلیل‌های اقتصادسنجی را با ویژگی‌های تحلیل‌های

CGE مقایسه می‌کند.

جدول ۱-۱: مقایسه تحلیل‌های اقتصادسنجی و تعادل عمومی محاسبه پذیر

| مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر | مدل‌های CGE |
|---|---|
| این مدل‌ها غالباً تحلیل‌هایی پس‌نگر هستند. | این مدل‌ها ماهیتاً پیش‌نگر هستند |
| تحلیل‌های اقتصادسنجی یا تحلیل‌های تعادل جزئی عموماً تنها بر یک بازار و با محصول خاص متمرکز شده و دیگر تعاملات موجود در دیگر بازارها را نادیده می‌گیرند به بیانی دیگر عواملی که بر بازار مورد بررسی اثر گذار بوده را داده شده و ثابت فرض می‌کند. | مدل‌های CGE در واقع مجموعه‌ای از معادلات همزمان هستند که عملکرد یک اقتصاد را توصیف می‌کند. این معادلات چگونگی تغییر پرداختی‌ها که در حساب‌های ملی ثبت شده است را در مواجهه با یک شوک در متغیرها یا پارامترهای برونزا را اندازه‌گیری و توصیف می‌کند. |
| مدل‌های تعادل جزئی غالباً برای تحلیل سیاست‌هایی که اثرش بر سایر بخش‌های اقتصادی ناچیز است، مناسب می‌باشند. | مدل‌های تعادل عمومی به صورت یک سیستم معادلات همزمانی که بسیاری از معادلات آن غیرخطی هستند نوشته می‌شود. |
| مدل‌های تعادل جزئی محدودیت‌های منابع یک اقتصاد را در نظر نمی‌گیرد؛ بدین معنی که افزایش تولید در یک بخش نیازمند خروج بخشی از منابع از دیگر بخش‌ها است. | این مجموعه معادلات تمامی قیود و محدودیت‌های اقتصادی را در نظر می‌گیرد. این قیود تمامی بازارها و محدودیت‌های کلان اقتصادی (توازن پس‌انداز و سرمایه‌گذاری، حساب جاری و بودجه دولت) را شامل می‌شود. |

۱-۶. تحلیل اقتصادی با مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر

کارایی در تخصیص منابع محدود یکی از موضوعات مهمی است که در سال‌های اخیر مجدداً جایگاه اصلی خود را پیدا کرده است امروزه کشورهای در حال توسعه دیگر نباید انتظار دریافت کمک‌های کلان تجاری از کشورهای توسعه یافته را داشته باشند و تا با پشتوانه آن رشد اقتصادی خود را تداوم بخشند. سیری که آن‌ها باید طی کنند ناگزیر همان تخصیص کارای منابع است. تخصیص منابع موضوعی است که همیشه تعارضهایی را در خود دارد؛ مثلاً تولید یک کشور هم می‌تواند به صادرات اختصاص یابد و هم می‌تواند جهت عرضه در داخل کشور مورد استفاده قرار گیرد (البته واضح است که عواید ناشی از صادرات برای تامین اقلام وارداتی مورد نیاز کشور مورد استفاده قرار خواهد گرفت). یا به عنوان مثالی دیگر واردات و تولیدات عرضه شده در داخل، هم می‌تواند به مصرف خانوارها رسیده و هم در فرآیند تولید کالاهای دیگر به عنوان نهاده‌ای واسطه‌ای مورد بهره‌برداری قرار گیرند. در حالی که مصرف خانوارها

رفاه جامعه را افزایش می‌دهد، نهادهای واسطه‌ای در افزایش هر چه بیشتر تولیدات آتی مشارکت خواهند داشت.

حال اقتصادی را تصور کنید که بازیگران زیاد (که آن‌ها را کارگزاران اقتصادی می‌نامیم) همچون خانوارها، بنگاه‌ها و دولت و همچنین بخش‌های مختلفی (همچون بخش کشاورزی، صنعتی و خدماتی) دارد، چگونه می‌توان با توجه به محدودیت‌های منابع و محدودیت‌های فنی، مشکلات ناشی از تعارضهای فوق را جهت دستیابی به تخصیص بهینه‌ای از منابع بین این کارگزاران و بخش‌ها حل کرد؟ علم اقتصاد راه حل جالبی ارائه می‌دهد و آن بهره‌گیری از نظام بازار و مکانیسم قیمت‌ها است. مکانیسم قیمت‌ها ابزار قدرتمندی است که قادر به حل چنین مشکلاتی پیچیده ناشی از تعارض بین کارگزاران اقتصادی است.

اغلب نظریه‌های اقتصادی رفتارهای کارگزاران اقتصادی را در قالب مسائل بهینه‌یابی که محدودیت‌های فنی و منابع را مفروض داشته و با توجه به سیگنال‌هایی که از قیمت‌های بازاری دریافت می‌کند ارائه می‌کنند. به عنوان مثال خانوارها با مفروض داشتن قیمت‌های بازاری از کالاها و خدمات مطلوبیت خود را نسبت به قید بودجه و بنگاه‌ها نیز سود خود را نسبت به قیود تکنولوژی تولید خود حداکثر می‌سازند. حاصل این نوع رفتار عقلایی کارگزاران به ترتیب برنامه تقاضا و عرضه هر یک را مشخص می‌کند. وظیفه بازار متعادل ساختن این برنامه‌ها به واسطه تعدیل در قیمت‌ها است؛ بدین نحو که با وجود اضافه عرضه قیمت‌ها کاهش و با اضافه تقاضا قیمت‌ها شروع به افزایش می‌کند، درست شبیه آنچه در ساز و کار حراج اتفاق می‌افتد. این فرآیند مکانیسم قیمتی نام دارد.

مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر (CGE) با رویکردی مقداری چنین بازارهایی را به تصویر می‌کشد. برخی اوقات به این مدل‌ها، مدل‌های تعادل عمومی کاربردی (AGE^۵) مدل‌های تعادل عمومی تجربی یا مدل‌های مبتنی بر ماتریس حسابداری اجتماعی (SBM^۶) نیز گفته می‌شود.

البته چنانچه در بالا عنوان شد، موضوع کارایی در تخصیص منابع تنها موضوعی نظری نیست. تقریباً هیچ روزی نیست که در اقتصاد ایران در مورد «اصلاحات

ساختاری» جمله‌ای نشنویم. مثال‌هایی از اصلاحات در ساختار کالاهای عمومی ارائه شده توسط دولت همچون قانون زدایی در حوزه ارتباطات، حامهای انرژی، آب و فاضلاب و حمل و نقل از این دسته اخبارند. اگر چه این اصلاحات طوری طراحی می‌شوند که به بهبود کارایی تخصیصی بینجامد، اما حمایت کارگزاران اقتصادی و همراهی آن‌ها برای تحقق کامل این اصلاحات نیز جزء لاینفک موفقیت دولت‌ها در این گونه طرح‌هاست.

مدل‌های تعادل عمومی محاسبه‌پذیر مدلی است که با توصیف انگیزه‌ها و رفتار تمامی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان موجود در یک اقتصاد و روابط میان آن‌ها چهره‌ای ساختگی نزدیک به واقع از آن اقتصاد ارائه می‌کند. این مدل‌ها بنگاه‌های تولیدی را به نحوی به تصویر می‌کشد که با خرید نهاده‌ها و استخدام کارگران و تجهیزات سرمایه‌ای به تغییرات تقاضا واکنش نشان می‌دهند. درآمد حاصل از فروش تولیدات این شرکت‌ها در نهایت به خانواده‌هایی می‌رسد که آنرا برای خرید کالاها و خدمات و پرداخت مالیات و پس انداز خرج می‌کند.

درآمدهای مالیاتی و پس انداز نیز به دولت و مخارج سرمایه‌گذاری اختصاص می‌یابد. تقاضای کل ترکیبی است از مخارج خانواده‌ها، دولت و سرمایه‌گذاران که بنگاه‌ها آن را پاسخ می‌گویند. به نظر می‌رسد طراحی چنین مدل جامعی بسیار پیچیده باشد. اما انتظار بر این است که بازسازی این مدل در خلال فصول این کتاب آن را تا حدی برای پژوهشگران ساده کند که هر علاقمندی را مشتاق به استفاده و کارگیری آن در تحلیل‌هایش کند.

قبل از ورود به بحث اجازه دهید با بررسی یک مدل تعادل جزئی شروع کرده و بیان کنیم که چگونه یک اقتصاددان آن را به عنوان یک ابزار مورد استفاده قرار می‌دهد.

۷-۱. تحلیل اقتصادی با مدل‌های تعادل جزئی

فرض کنید از ما خواسته شده برای تحلیل عرضه و تقاضای خودرو مدلی اقتصادی ارائه کنید. مسلماً شما در ابتدا با بهره‌گیری از معلومات اقتصاد خرد معادلات عرضه و تقاضای خودرو را استخراج خواهید کرد. تئوری بنگاه در اقتصاد خرد عنوان می‌کند که

۳۶ □ مدل‌های تعادل عمومی محاسباتی (با نگرشی کاربردی)

عرضه هر کالایی از جمله خودرو (Q_s)، علاوه بر قیمت بازاری آن کالا (P) به قیمت نهاده‌هایی که برای آن کالا مصرف می‌شود نیز بستگی دارد. همچنین تئوری مصرف کننده بیان می‌کند تقاضای مصرف کنندگان از یک کالا مثل خودرو (Q_d) نیز علاوه بر قیمت بازاری آن کالا (P) تابعی از درآمد مصرف کنندگان (Y) است. با مراجعه به این روابط تابعی ضمنی، تنها وجود یک رابطه علی بین متغیرها استنباط می‌شود و چیز دیگری در مورد حجم این ارتباط و اینکه آیا این روابط مثبت است یا منفی، فهمیده نمی‌شود. از طرف دیگر تئوری اقتصادی به ما آموخته است که یک اقتصاد مبتنی بر بازار تمایل به تسویه بازار دارد. بدین معنی که قیمت خودرو تا زمانی که عرضه تولید کنندگان با تقاضای مصرف کنندگان برابر شود تعدیل خواهد شد. بنابراین یک پژوهشگر باید برای توصیف تعادل در مدلش قیدی مبنی بر تسویه بازار به صورت زیر اعمال کند: $Q=Q_s=Q_d$

این سه رابطه که بیانگر مدل ساده‌ای از صنعت خودرو هستند در جدول زیر نشان داده شده است این مدل دو متغیر برونزا دارد: قیمت نهاده‌ها (P_i) و درآمد مصرف کنندگان (Y). از این جهت این متغیرها را برونزا نامیده‌ایم که مقادیر آن‌ها توسط نیروهای خارج از مدل ساده ما تعیین می‌شود و ما آن مقادیر را داده شده و مفروض می‌گیریم. این مدل دو متغیر درونزا نیز دارد: مقدار تعادلی (Q) و قیمت (p) خودرو. با توجه به تعریفی که از متغیرهای برونزا داشته‌ایم متغیر درونزا نیز بدین علت نامگذاری شده اند که مقادیر آن‌ها از حل معادلات مدل ساده ما بدست خواهند آمد.

جدول ۲-۱: مدلی ساده از صنعت خودرو

| معادلات مدل | تابع ضمنی | تابع تخمین زده شده |
|-----------------|--|--------------------|
| رابطه عرضه | $Q_s=G(P_i,P)$ | $Q_s=-4P_i+2p$ |
| رابطه تقاضا | $Q_d=-F(P,Y)$ | $Q_d=2Y-2p$ |
| قید تسویه بازار | $Q_s=Q_d=Q$ | |
| متغیرهای درونزا | مقادیر خودرو Q | قیمت خودرو: P |
| متغیرهای برونزا | قیمت نهاده‌ها (مثل لاستیک و فولاد) P_i | درآمد: Y |

اما کاربرد این مدل کجاست؟ با استفاده از این مدل ساده از صنعت خودرو یک اقتصاددان می‌تواند نتایجی کیفی در مورد اثر تغییرات متغیرهای برونزا بر متغیرهای

درونزا ارائه کند. تغییر در درآمد خانوار، بر تقاضای مصرف کننده از خودرو اثر می‌گذارد. در حالی که هر تغییر در قیمت نهاده‌ها (P_i) بر عرضه خودرو توسط تولیدکننده اثر گذار خواهد بود. با توجه به قید تسویه بازار، هر تغییری در هر یک از متغیرهای برونزا منجر به تغییر قیمت خودرو خواهد شد، تا زمانی که مقادیر عرضه شده و تقاضا شده خودرو با هم در تعادل قرار گیرند.

اگر داده‌های کافی در مورد عرضه و تقاضا خودرو برای تخمین علامت و مقدار ارتباط بین متغیرها در این معادلات در اختیار داشته باشیم، این مدل ساده نتایج مفیدتری ارائه خواهد کرد. فرض کنید با استفاده از داده‌های موجود توانسته ایم تخمینی از رابطه عرضه و تقاضا با روش‌های اقتصادسنجی چنانکه در جدول قبل نشان داده شده است بدست آوریم.

وجود این توابع عددی تخمینی اقتصاددان را قادر می‌سازد علاوه بر تحلیل‌های کیفی بالا، تحلیل‌ها و نتایج عددی را نیز ارائه کند. اگر متغیرهای برونزای Y و P_i را به ترتیب در مقادیر ۴ و ۱۰ مفروض بگیریم و آن‌ها را در معادلات خود جایگزین کنیم، می‌توان مدل خود را برای حالت اولیه حل کرده و مقادیر متغیرهای درونزا (یعنی P و Q) که بازار خودرو را تسویه می‌کند را به ترتیب برابر با ۲ خودرو هر کدام به قیمت ۹ دلار بدست آورد.

این مدل ساده علی‌رغم سادگی بیش از حدش می‌تواند قدرت تحلیلی فوق‌العاده را برای یک سیاستگذار فراهم آورد. به عبارتی دیگر این مدل توانایی تحلیل سناریوهای مختلف از تغییر متغیرهای برونزا را دارا می‌باشد. هنگامی که هر بار یکی از متغیرهای برونزا را تحت شرایط کنترل شده تغییر می‌دهیم، در واقع مثل این است که صنعت خودرو را در یک آزمایش کنترل شده قرار داده‌ایم بدون اینکه اثری بر دنیای واقع بگذارد و هزاران کارگزار اقتصادی را متاثر کند. این گونه سناریوهای «چه اتفاقی می‌افتد اگر...» به ما امکان می‌دهد نقش یک عامل خاص (مثل درآمد خانوار) را تجزیه و اثر آن را بر مقادیر و قیمت تعادلی خودرو تحلیل کنیم. مثلاً می‌توان نتایج عددی از این دست ارائه کرد که اگر درآمد افراد دو برابر شود تولید خودرو به ۱۲ واحد افزایش و قیمت آن به ۴ دلار خواهد رسید.

۸-۱. مدل تعادل عمومی

در مقابل مدل ساده تعادل جزئی، یک مدل تعادل عمومی محاسبه پذیر در واقع سیستم معادلاتی است که اقتصاد و تعاملات بین بخش‌هایش را به عنوان یک کل توصیف می‌کند. این مدل بسیار شبیه به مدل خودرویی است که در بخش قبل ذکر شد اما جامعیت بیشتری دارد. این مدل بر معادلاتی استوار است که مستقیماً از نظریه‌های اقتصادی که هر دانشجوی اقتصاد خرد و کلان آن‌ها را می‌آموزد استخراج می‌شود. ممکن است این معادلات عرضه تولید کننده یا تقاضای مصرف کننده را توصیف کند و یا همان اتحاد معروف اقتصاد کلان باشد ($GNP=C+I+G+E-M$). مدل‌های تعادل عمومی نیز مثل مدل ساده شده صنعت خودرو؛ شامل متغیرهای درونزا و برونزا و قیود تسویه بازارهاست. تمامی معادلات در مدل‌های تعادل عمومی به طور همزمان حل شده و تعادل کل اقتصاد در مجموعه‌ای از قیمت‌ها که عرضه و تقاضا در هر بازار را برابر می‌کند، را ارائه می‌کند.

برای اجرای یک سناریوی سیاستی اقتصاددان یک یا چند متغیر برونزا را تغییر داده و مدل CGE را برای یافتن مقادیر جدید از متغیرهای درونزا مجدداً حل می‌کند. بدین صورت اقتصاددان چگونگی اثرگذاری متغیرهای برونزا یا شوک اقتصادی بر تعادل بازارها را بررسی کرده و نتایجی در مورد موضوع مورد مطالعه استنتاج می‌کند؛ خواه این موضوع افزایش قیمت لاستیک خودرو یا سوخت آن باشد خواه مهاجرت نیروی کار و هزاران موضوع دیگر.

مدل CGE با مدل ساده از صنعت خودرو تفاوت‌هایی اساسی دارد مدل‌های CGE به دنبال به تصویر کشیدن کل اقتصاد هستند نه جزئی خاص از آن. این مدل‌ها به جای توصیف یک صنعت خاص مثل خودرو، دو یا چند صنعت مختلف را همزمان به تصویر می‌کشد. بعلاوه به جای بررسی تقاضا برای یک کالا یا خدمت مثل خودرو، مجموعه کالاها و خدماتی را که در کل اقتصاد ارائه می‌شود را مد نظر قرار می‌دهد. بر خلاف مدل‌های تعادل جزئی که قیمت دیگر کالاها و درآمد را ثابت در نظر می‌گیرند، این مدل‌ها بیان می‌کند که چگونه عرضه و تقاضای خودرو منجر به تغییر در اشتغال و دستمزدها و بنابراین درآمد خانوارها می‌شود. به همین نحو چگونگی اثرگذاری قیمت

سایر کالاهای مکمل و جانشین خودرو بر تقاضای خودرو را نیز مورد بررسی قرار می‌دهد. مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر علاوه بر تولیدکنندگان و خانوارها، کل اجزای تقاضای نهایی مثل تقاضای دولت، تقاضای سرمایه گذاران و بازارهای خارجی را نیز در تحلیل‌های خود دخیل می‌کند. از آنجایی که مدل‌های CGE تمامی فعالیت‌های خرد را در اقتصاد به تصویر می‌کشد، مجموع این فعالیت‌ها رفتار کلان یک اقتصاد همچون تولید ناخالص ملی (GDP)، پس انداز و سرمایه گذاری کل، تراز تجاری و در برخی مدل‌ها کسری و مازاد مالی دولت را نیز توصیف می‌کند.

ما با مطالعه هر یک از اجزاء کلمه CGE، می‌توانیم با ویژگی‌های اساسی این مدل آشنا شویم.^۷ برای درک بهتر خصوصیات مدل‌های CGE بهتر است معنای هر یک از اجزای نام این مدل‌ها را در نظر بگیریم: «محاسبه پذیر»، «عمومی» و «تعادل».

۱-۸-۱. محاسبه پذیر^۸

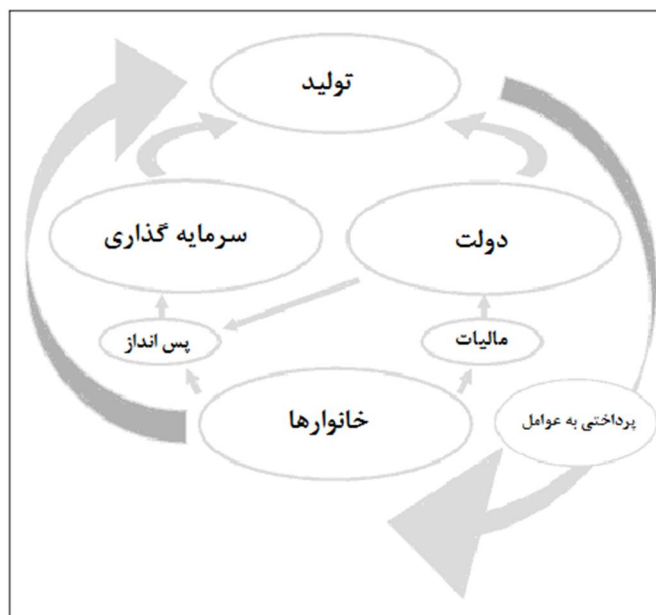
کلمه محاسبه پذیر در مدل CGE نشان دهنده قدرت محاسباتی این نوع مدل‌ها برای محاسبه و تعیین اثرات شوک‌های اقتصادی بر اقتصاد هستند. به عنوان یک اقتصاددان، شما می‌توانید با تکیه بر تئوری‌های اقتصادی تغییرات مستقیم را پیش بینی کنید. مثلاً شما می‌توانید اثر تغییر در تعرفه‌ها را بر واردات و صادرات توضیح دهید اما، تولیدکنندگان و سیاستمداران دنبال این هستند که بدانند میزان این تغییرات چقدر است. مدل‌های CGE از داده‌های واقعی یک اقتصاد (حسابهای ملی) در یک سال مبنای استفاده می‌کند مثل ماتریس حسابداری ملی ایران در سال ۱۳۹۰، چون ما در این مدل‌ها از داده‌های واقعی یک اقتصاد بهره می‌گیریم، مقادیر تعادل بدست آمده در مدل می‌تواند ما را به شکل واقع‌گرایانه تری بسمت پیش بینی اقتصاد سوق دهد.

توانایی تعیین کمیت نتایج حاصل از سناریوهای «چه می‌شود اگر»، اقتصاددانان را قادر می‌سازد تا تحلیل دقیقی از آثار و پیامدهای مجموعه سیاست‌های اقتصادی بدیل داشته باشند. مدلسازان CGE، تحلیل‌های با ارزشی از هزینه فرصت انواع سیاست‌های دولت‌ها ارائه می‌کنند. همچنین مدل‌های CGE توانایی محاسبه شوک‌های بازار مثل مهاجرت نیروی کار، تغییر در قیمت سوخت و... را دارد.

۲-۸-۱. عمومی^۹

در مدل‌های تعادل عمومی محاسبه پذیر، کلمه «عمومی» به این معنی است که این مدل بطور همزمان تمام فعالیت اقتصادی یک اقتصاد - شامل مصرف، تولید، اشتغال، پس انداز، تجارت- و تمام روابط میان آنها را در نظر می‌گیرد. به عنوان مثال یک تغییر در تقاضای مصرف کننده از تولیدات یک صنعت می‌تواند بر اشتغال، درآمد، مالیات و پس انداز تاثیر بگذارد.

برای فهم بهتر این خصوصیت ذیلاً مدل را در قالب چرخه جریان درآمد-هزینه در اقتصاد ملی توضیح می‌دهیم. یک تولید کننده را در نظر بگیرید که مواد اولیه برای تولید را خریداری کرده، نهاده‌های تولید (نیروی کار و سرمایه) را استخدام و دستمزد و نرخ بهره آنها را پرداخت می‌کند. پرداختی‌های این تولید کننده به نهاده‌های تولید، نهایتاً دستمزد خانوارها و درآمد ناشی از اجاره سرمایه را تشکیل می‌دهد. خانوارها درآمدها را در خرید کالا و خدمات، پرداخت مالیات و پس انداز مصرف می‌کنند. دولت‌ها از درآمد ناشی از مالیات برای خرید کالاها و خدمات مخارج خود را همچون خانوار سامان می‌دهند و سرمایه‌گذاران نیز از پس انداز خانوارها برای خرید کالای سرمایه‌ای برای سرمایه‌گذاری در همان صنعت یا صنایع دیگر استفاده می‌کنند. تقاضا برای کالاها و خدمات از سوی خانوارها، دولت و همچنین سرمایه‌گذاری، تقاضای نهایی را تشکیل می‌دهند. بنگاه‌ها در پاسخ به این حجم تقاضا کالاها و خدمات را تولید می‌کنند و از این طریق تقاضا برای نهاده‌های تولید، سطوح به‌کارگیری عوامل و در نتیجه درآمد ناشی از دستمزد و اجاره سرمایه برای خانوار در این جریان اقتصاد ملی تعیین می‌شود. چنانچه تجارت بین الملل را به این چرخه اضافه کنیم باید نقش واردات را نیز تامین بخشی از تقاضای نهایی در نظر گرفته و صادرات را نیز به عنوان بخش جدیدی از تقاضای نهایی برای کالا و خدمات داخلی طبقه بندی کنیم.



شکل ۱۷-۱: جریان درآمد و مخارج در یک اقتصاد فرضی

در نهایت سیاست‌هایی همچون مالیات و یارانه در این چرخه به عنوان یک نوع شکاف در قیمت که قیمت کالاها و خدمات را برای خریدار و فروشنده افزایش یا کاهش می‌دهد یا به عنوان نوعی پرداخت‌ها یا دریافت‌های انتقالی که مستقیماً سطح درآمد خانوارها و بنابراین مصرف، پس‌انداز و مالیات آن‌ها را متاثر می‌سازد، در نظر گرفته می‌شوند.

یک مدل تعادل عمومی تمامی این ارتباط‌های درونی را همزمان توصیف می‌کند. در این مدل‌ها "هر چیزی به چیز دیگری بستگی دارد". البته توجه داشته باشید که مراد از هر چیز "پول" نیست زیرا مدل‌های CGE والرسی مدل‌هایی "حقیقی" هستند. در یک مدل حقیقی پول وجود ندارد که بتواند بازارهای مالی یا تغییر در سطح عمومی قیمت‌ها (تورم یا کاهش سطح قیمت‌ها) را توصیف کند و یا اثرات یک سیاست پولی همچون افزایش عرضه پول را مورد ارزیابی قرار دهد. در مقابل، یک مدل حقیقی تمامی متغیرها را بر حسب مقادیر فیزیکی و قیمت‌های نسبی که کالاها و خدمات با هم مبادله می‌شوند (مثلاً سه کتاب در ازای یک CD) اندازه‌گیری می‌کند.