

## بررسی تاثیر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی بخش کشاورزی ایران

حسین صادقی<sup>۱</sup>، بهرام سحابی<sup>۱</sup>، مجید صباغ کرمانی<sup>۱</sup>، علی قنبری<sup>۱</sup> و محمد حسن زاده<sup>۲\*</sup>  
تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۲۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۱۵

### چکیده

بحران مالی سال ۲۰۰۸، اقتصاد بسیاری از کشورها را تحت تاثیر قرار داد و باعث کاهش قابل توجه رشد اقتصاد جهانی شد. با گذشت زمان بخش‌های گوناگون اقتصاد نیز تحت تاثیر قرار گرفت و با کاهش سطح تقاضا، قیمت جهانی کالاها کاهش یافت. این مقاله با استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی را بر تراز بازرگانی بخش کشاورزی ایران مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج بررسی نشان می‌دهد که کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی اثر منفی بر تراز بازرگانی تمامی محصولات کشاورزی بجز گندم، برخی نباتات صنعتی و محصولات جنگلی دارد. در مجموع تراز بازرگانی بخش کشاورزی ایران در نتیجه‌ی کاهش قیمت‌ها آسیب دید که مهم‌ترین علت آن کاهش صادرات محصولات باغی بوده است.

طبقه بندی *JEL*: Q11, F14, F17.

واژه‌های کلیدی: قیمت‌های جهانی، کالاهای کشاورزی، تراز بازرگانی.

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس.

۲- دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس.

\*- نویسنده‌ی مسئول مقاله: m.hassanzadeh@modares.ac.ir

### پیشگفتار

آشفتگی که از سال ۲۰۰۷ در بازار مسکن و بازارهای مالی ایالات متحدهی امریکا پدیدار شد، در سال ۲۰۰۸ نیز ادامه یافت و در ماه سپتامبر این سال با به تصویر کشیدن یک بحران مالی ویرانگر، بازارهای مالی بین‌المللی و اقتصاد بسیاری از کشورهای جهان را در معرض آسیب‌های جدی قرار داد. بحران مالی جهانی باعث کاهش شدید رشد اقتصادی در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته جهان شد. کاهش رشد اقتصادی و کاهش تقاضای جهانی، منجر به کاهش قابل توجه قیمت جهانی کالاها و از جمله کالاهای کشاورزی گردید (جدول ۱). پرسش اساسی این است که کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی چه تاثیری می‌تواند بر تراز بازرگانی بخش کشاورزی ایران برجای بگذارد. در واقع شوک قیمتی منفی کالاهای کشاورزی چگونه می‌تواند صادرات و واردات محصولات کشاورزی ایران را تحت تاثیر قرار دهد. مطالعات انجام شده در خصوص تاثیر شوک‌های قیمتی خارجی بر اقتصاد داخلی عموماً از مدل‌های تعادل عمومی استفاده نموده‌اند تا اثرات مستقیم و غیر مستقیم شوک بیرونی را به صورت کمی مورد بررسی قرار دهند. در بسیاری از مطالعات اثر شوک منفی نوسانات قیمت جهانی نفت بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورها، مورد بررسی قرار گرفته است. هدف اصلی مقاله این است که اثرات احتمالی کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی را بر صادرات و واردات محصولات کشاورزی مورد بررسی قرار دهد. در این راستا کالاهای کشاورزی به ۱۲ قسمت شامل گندم؛ شلتوک و برنج؛ چغندر قند و نیشکر؛ سایر نباتات صنعتی؛ سایر محصولات حاصل از زراعت؛ محصولات باغداری، گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده بجز ماکیان، مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده، محصولات دامی و طیور، عسل، پسته، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم، محصولات جنگلداری و قطع اشجار؛ ماهی و سایر محصولات ماهیگیری تقسیم شده و در خصوص هر یک از محصولات اثر کاهش قیمت جهانی بر صادرات و واردات آن محصولات بررسی شده است. بدین منظور، در بخش دوم مقاله مبنای نظری اثرگذاری قیمت‌های جهانی بر اقتصاد داخلی بررسی شده است. در بخش سوم مطالعات انجام شده و در بخش چهارم الگوی تعادل عمومی ارایه شده است. در بخش بعدی با بکارگیری مدل تعادل عمومی اثر کاهش قیمت‌های جهانی بر تراز بازرگانی بخش کشاورزی شبیه‌سازی شده و در نهایت نتیجه‌گیری ارایه شده است.

### مبانی نظری

در یک اقتصاد باز، تغییرات متغیرهای خارجی بر متغیرهای اقتصادی داخلی تاثیرگذار است، اما باید توجه داشت که میزان تاثیرپذیری متغیرهای داخلی به درجه‌ی باز بودن اقتصاد، میزان

وابستگی به واردات و میزان تقاضا برای صادرات بستگی دارد. به بیان دیگر، کشش قیمتی واردات و صادرات در این امر تاثیرگذار است. با توجه به کشش قیمتی کالا، بحث جانشینی محصولات داخلی و وارداتی برای شکل‌گیری عرضه‌ی کل در بازار داخلی مطرح می‌شود (طیب‌نیا، ۱۳۸۸). اگر کشش قیمتی کالای وارداتی کم باشد، با کاهش قیمت‌های جهانی، واردات چندان تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد و تغییرات جزئی در سطح واردات بوجود می‌آید، اما در صورتی که کشش قیمتی تقاضا برای واردات بالا باشد، در صورت کاهش قیمت‌های جهانی، تقاضا برای واردات افزایش یافته و لذا، واردات کشور بیش‌تر شده و تقاضا برای کالای تولید شده در کشور کاهش می‌یابد (طیب‌نیا، ۱۳۸۸). از سوی دیگر، با کاهش قیمت جهانی کالاهای صادراتی اگر تقاضا برای کالای صادراتی با کشش باشد، صادرات افزایش می‌یابد و در صورتی که تقاضا برای کالای صادراتی بی‌کشش باشد، تغییرات چندان در صادرات کالا بوجود نمی‌آید.

برای بررسی اثر کاهش قیمت جهانی کالا بر تراز بازرگانی افزون بر تغییر سطح واردات و صادرات بایستی تغییرات نرخ ارز نیز مورد بررسی قرار گیرد. در صورت افزایش (کاهش) سطح عمومی قیمت‌ها در جهان و افزایش (کاهش) تقاضا برای صادرات انتظار می‌رود عرضه‌ی ارز خارجی در بازار افزایش (کاهش) یابد. از سوی دیگر، کاهش (افزایش) تقاضا برای کالاهای وارداتی تقاضا برای ارز را کاهش (افزایش) می‌دهد و لذا، اقتصاد با مازاد (کسری) ارز مواجه خواهد شد، بنابراین کاهش (افزایش) قیمت ارز خارجی قابل پیش‌بینی است.

افزون بر این، در صورت کم کشش بودن تقاضای داخلی نسبت به قیمت کالاهای وارداتی و به بیان دیگر، ضروری بودن کالاهای وارداتی برای اقتصاد داخل، افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در جهان موجب افزایش تقاضا برای ارز شده و لذا، قیمت آن را افزایش خواهد داد. هم‌چنین، در صورتی که تقاضا برای کالاهای صادراتی از کشش قیمتی بالایی برخوردار نباشد، افزایش قیمت‌های جهانی اثراتی مثبت برای صادرات به همراه نخواهد داشت. به بیان دیگر، نمی‌توان انتظار افزایش درآمد ارزی از این مجرا داشت. لذا، رابطه‌ی تورم جهانی و نرخ ارز، به میزان کشش قیمتی در بازارهای خارجی برای کالاهای صادراتی و هم‌چنین، کشش قیمتی برای کالاهای وارداتی وابسته است (طیب‌نیا، ۱۳۸۸).

در چارچوب مدل تعادل عمومی، ساز و کار انتقال قیمت‌های جهانی به اقتصاد داخلی به صورت شکل ۱ می‌باشد. با توجه به شکل ۱، با کاهش قیمت جهانی کالاهای وارداتی، قیمت کالاهای وارداتی کاهش می‌یابد. قیمت‌های وارداتی در ارتباط با قیمت تقاضا و عرضه داخلی کالاها، قیمت کالای مرکب را شکل می‌دهند. تغییر در قیمت کالای مرکب نیز در مرحله‌ی بعد قیمت ارزش افزوده را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از سوی دیگر، کاهش در قیمت جهانی کالاهای صادراتی و

همچنین، تغییر در نرخ ارز، قیمت صادراتی را تغییر داده و قیمت‌های صادراتی و قیمت عرضه و تقاضای داخلی میانگین قیمت محصول را تعیین می‌کند. میانگین قیمت محصول، قیمت فعالیت و قیمت ارزش افزوده را تحت تاثیر قرار می‌دهد (باتیستا، ۲۰۰۲). با تغییر در سطح قیمت‌های نسبی، مقادیر نیز تغییر می‌یابند و تعادل جدید پس از ایجاد شوک یا اعمال سیاست اقتصادی ایجاد می‌شود. در بخش ارایه‌ی مدل تعادل عمومی، معادله‌های بکار رفته برای تغییر مقادیر متغیرها (از جمله صادرات و واردات) در نتیجه‌ی تغییر قیمت‌ها ارایه شده است.

### مطالعات انجام شده

بخش گسترده‌ای از مطالعات انجام شده در زمینه‌ی تاثیر شوک‌های قیمتی خارجی بر متغیرهای اقتصادی داخلی، با توجه به نوسان قیمت جهانی نفت و بویژه شوک نفتی ۱۹۷۰، بر شوک‌های قیمتی نفت و اثرات آن بر اقتصاد کشورهای صادرکننده و واردکننده نفت متمرکز شده است. از جمله‌ی این بررسی‌ها، مطالعات کانگ و همکاران (۲۰۰۹)، کولوگنی و مانرا (۲۰۰۸)، جیمز و سانچز (۲۰۰۵)، کونادو و گراسیا (۲۰۰۵)، رییز و راگوآیندین (۲۰۰۵) و ... در خارج از ایران و مطالعات داخلی ابریشمی و همکاران (۱۳۸۷)، فلاحی و پیغمبری (۱۳۸۶)، هادیان و پارسا (۱۳۸۵)، طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۵)، مهرارا و نیکی اسکویی (۱۳۸۵)، متوسلی و فولادی (۱۳۸۵)، شافع (۱۳۸۴)، پاسبان (۱۳۸۵)، سرزعیم (۱۳۸۱) و یداله‌زاده طبری (۱۳۷۱) می‌باشد. نوسان قیمت نفت به عنوان شوک‌های منفی و مثبت عرضه برای کشورهای واردکننده‌ی نفت عمل می‌کند و تاثیر آن بر کشورهای صادرکننده‌ی نفت در قالب پدیده‌ی بیماری هلندی قابل تحلیل است. می‌توان اظهار داشت، چارچوب و ساز و کار اثرگذاری نوسان قیمت جهانی برای کالای نفت و سایر کالاها ساختار متفاوتی را می‌طلبد.

دیاو و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه‌ی اثرات تعادل عمومی کاهش تقاضای جهانی محصولات دخانی را به صورت کمی در چهار کشور ترکیه، مالای، چین و زیمبابوه مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که تولید و صادرات محصولات دخانی در سه کشور در حال توسعه مالای، زیمبابوه و ترکیه با کاهش قیمت جهانی به شدت آسیب خواهد دید. بر اساس این مطالعه با توجه به سهم بالای محصولات دخانی در صادرات و تولید ناخالص داخلی کشورهای مالای و زیمبابوه، کاهش قیمت جهانی محصولات دخانی بر روی این دو کشور تاثیر بیش‌تری نسبت به کشورهای ترکیه و چین بر جای می‌گذارد. در خصوص کشور چین، تولید، بازاریابی و توزیع مواد دخانی و تجارت خارجی آن به شدت تحت کنترل دولت است و میزان تجارت آن سهم کوچکی از تولید و مصرف را در بر می‌گیرد. لذا، کاهش قیمت جهانی مواد دخانی تاثیر چندانی بر بخش

دخانی چین ندارد. مطالعه نشان می‌دهد که وابستگی شدید کشورهای در حال توسعه به صادرات یک محصول خاص کشاورزی بسیار پر ریسک است. برای کاهش این ریسک لازم است که کشورهای در حال توسعه ساختار صادراتی انعطاف‌پذیر و متنوعی داشته باشند.

بخشوده (۲۰۰۹) در مقاله‌ای میزان واکنش خانوارهای ایرانی نسبت به تغییر قیمت برنج وارداتی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در این مطالعه برای گروههای گوناگون درآمدی خانوار معیارهای جانشینی کالاها محاسبه و مورد بررسی قرار گرفته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که افزایش قیمت برنج وارداتی که بیش‌تر به وسیله‌ی فقرا مصرف می‌شود، شرایط فقرا را بیش‌تر از ثروتمندان که بیش‌تر برنج داخلی را ترجیح می‌دهند، تحت تاثیر قرار می‌دهد.

الامین (۲۰۰۸) اثر شوک قیمتی خارجی را بر اقتصاد مالزی مورد بررسی قرار می‌دهد. در این مطالعه از ماتریس حسابداری اجتماعی مالزی و مدل تعادل عمومی استفاده شده و اثر کاهش قیمت‌های جهانی در سه سطح مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که شوک قیمتی ۱۵ درصدی خارجی، تولید در بخش‌های ساختمان؛ هتل، رستوران و پذیرایی؛ صنعت؛ کشاورزی و برق و گاز را به ترتیب ۲۵/۸۷، ۱۲/۰۴، ۱۲/۰۲، ۱۱/۰۱ و ۹/۵۵ درصد کاهش می‌دهد. در تمامی بخش‌های اقتصادی شوک قیمتی ۱۵ درصدی منجر به کاهش واردات می‌شود و بخش صنعت با ۲۹/۶۷ درصد کاهش واردات، بیش‌ترین کاهش را در میان بخش‌های اقتصادی تجربه می‌کند. این شوک قیمتی اثر منفی معنی‌داری بر سرمایه‌گذاری بر جای می‌گذارد و هم‌چنین درآمد، مصرف و پس‌انداز خانوار کاهش یافته و با افزایش هزینه‌ی زندگی، رفاه اجتماعی کاهش می‌یابد.

کاسپرسن (۲۰۱۰) انتقال قیمت کالاهای کشاورزی از بازارهای جهانی به بازارهای اوگاندا را مورد بررسی قرار داد. نتایج این مطالعه با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری پویا (VAR) نشان می‌دهد که بازار مواد غذایی اوگاندا با بازارهای جهانی ادغام نشده و قیمت نفت در انتقال قیمت‌های جهانی به داخل کشور بسیار تعیین‌کننده است.

گارسیا سبرو (۲۰۰۷) اثر افزایش قیمت جهانی مواد خام وارداتی را بر نرخ ارز اقتصاد کوچک باز بررسی می‌کند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که میزان کاهش نرخ ارز با توجه به سهم در ساختار تولید و میزان جانشین‌پذیری کالایی که قیمت آن تغییر یافته، متفاوت خواهد بود.

مادسن (۲۰۰۱) نقش بحران‌های بخش کشاورزی در انتقال بحران بزرگ را بررسی کرده و اثرات مستقیم و غیر مستقیم کاهش قیمت کالاهای کشاورزی را ارزیابی می‌کند. بررسی با استفاده از روش پانل دیتا برای ۱۶ کشور نشان می‌دهد که کاهش قیمت کالاهای کشاورزی تاثیر منفی بر

سطح عمومی قیمت‌ها، مصرف و سرمایه‌گذاری دارد. افزون بر این، نشان داده شده که کاهش قیمت کالاهای کشاورزی از مهم‌ترین چرخه‌هایی است که موجب سرایت بین‌المللی رکود می‌شود. گامولکا (۱۹۹۷) از یک مدل رشد تعادل عمومی دو بخشی برای یک اقتصاد در حال گذر استفاده می‌کند و شوک قیمتی خارجی را در چنین اقتصادی مورد بررسی قرار می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که شوک قیمتی منفی برای کالای وارداتی منجر به حرکت به سمت رکود در آن بخش می‌شود.

ابوالعین و همکاران (۲۰۱۰) اثر شوک قیمتی مواد غذایی را در دو کشور مصر و اکراین بررسی می‌کند. در این بررسی از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه استفاده شده و اثرات مستقیم و غیر مستقیم شوک قیمتی مواد غذایی به شاخص‌های کلان اقتصادی و فقر محاسبه شده است. بر اساس نتایج، سیاست‌های اقتصادی بکار رفته برای مواجهه با افزایش قیمت جهانی مواد غذایی در این دو کشور کارایی چندانی نداشته و نتوانسته موفقیت چندانی در خنثی‌کردن اثرات منفی افزایش قیمت جهانی داشته باشد. همچنین، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که از بین سیاست‌های گوناگون مواجهه با افزایش قیمت‌های جهانی، سیاست کاهش تعرفه‌ی مواد غذایی نسبت به سایر سیاست‌ها موثرتر بوده است.

هریس (۲۰۰۱) ضمن بررسی اثرات تغییر سیستم حمایتی در بخش کشاورزی مکزیک از سیستم کنترل قیمت‌ها به سیستم انتقالات نقدی به کشاورزان، اثر شوک منفی قیمتی را با استفاده از مدل تعادل عمومی در دو سیستم حمایتی یاد شده بررسی می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که در صورت بروز شوک منفی قیمتی خارجی، سطح محصول و درآمد کشاورزان در سیستم کنترل قیمتی نسبت به سیستم انتقالات مستقیم به کشاورزان بالاتر خواهد بود.

### روش پژوهش، مدل و داده‌ها

اساساً یکی از مهم‌ترین کاربردهای مدل تعادل عمومی برآورد اثرات شوک‌های بیرونی بر اقتصاد یک کشور است. این شوک‌ها می‌توانند سیاست‌هایی باشد که تصمیم‌گیرندگان اقتصادی کشور درصدد اجرای آن هستند یا شوک‌هایی هستند که از اقتصاد جهانی بر اقتصاد کشور تحمیل می‌شوند (درویس و هکاران، ۱۹۸۲). مدل تعادل عمومی قابل محاسبه با در نظر گرفتن جریان‌های داخلی درآمدها و مخارج در یک اقتصاد، برآوردهایی دقیق‌تر را از اثرات شوک‌های بیرونی به سیستم ارایه می‌دهد. با توجه به ماهیت موضوع این مقاله که در واقع اثر شوک‌های ناشی از تغییرات قیمت جهانی کالاهای کشاورزی را مورد بررسی قرار می‌دهد، استفاده از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه دارای مزیت می‌باشد.

در این الگو، تولید با استفاده از کالاها و خدمات واسطه و ترکیب آن با عوامل تولید که به وسیله‌ی خانوارها ارایه می‌شود، صورت می‌گیرد. خانوارها نیز درآمد ناشی از فروش عوامل تولیدی را پس از کسر مالیات به وسیله‌ی دولت، مصرف و یا پس‌انداز می‌کنند. نهاد دولت در این الگو درآمد خود را از راه مالیات‌های مستقیم (دریافتی از خانوارها) و یا مالیات غیرمستقیم و پرداخت‌های انتقالی خارجی‌ها تامین می‌کند و این درآمدها را مصرف نموده یا به صورت پس‌انداز دولتی (مازاد بودجه) در اختیار بازار سرمایه می‌گذارد. بازار سرمایه نیز با استفاده از منابع پس‌انداز خصوصی و دولتی و پس‌اندازهای خارجی، اقدام به سرمایه‌گذاری در کالاها و خدمات گوناگون می‌کند. هم‌چنین، گفتنی است که در این الگو بازار کالاها و خدمات در تعامل با دنیای خارج می‌باشد، به گونه‌ای که کالاها و خدمات را از دنیای خارج وارد یا به آن صادر می‌کند (برقی اسکویی، ۱۳۸۷).

در مدل‌های تعادل عمومی بصورت کلی معادلات به سه بخش تقسیم می‌شوند: سود صفر در کلیه بخش‌ها، تعادل در بازار کالا و نهاده، تعادل در درآمد و هزینه. این روش بر اساس نظریه اقتصاددانان نئوکلاسیک رشد و توسعه یافته است (Powell, 1997).

در این مقاله از مدل تعادل عمومی استاندارد که به وسیله‌ی لافقرن و دیگران در موسسه‌ی تحقیقات بین‌المللی سیاست غذایی طراحی شده، استفاده شده است (لافقرن و همکاران، ۲۰۰۲). از مزیت‌های این مدل توجه به برخی ویژگی‌های خاص کشورهای در حال توسعه است. این مدل به گونه‌ای طراحی شده که برخی تفاوت‌های کشورهای در حال توسعه با کشورهای توسعه یافته در نظر گرفته شده و این امکان را فراهم نموده که مدل تعادل عمومی برای کشورهای در حال توسعه کاربردی‌تر شود. این مدل خود برگرفته از مدلی است که به وسیله‌ی درویس و همکارانشان طراحی شده است (درویس و همکاران، ۱۹۸۲). چارچوب این مدل با جزئیات کامل در کارهای لافقرن و درویس بیان شده و در ضمیمه‌ی مقاله نیز خلاصه‌ی معادله‌های ریاضی ارایه شده است.

در الگوی بکار رفته در این مطالعه، تولیدکننده (که به وسیله‌ی یک فعالیت نشان داده می‌شود) سود خود را با توجه به فناوری تولید پیشینه می‌کند. فناوری تولید در شکل ۲ ارایه شده است.

هر فعالیتی یک یا چندین کالا را بر مبنای ضریب بازده ثابت تولید می‌کند. درآمد فعالیت با توجه به سطح فعالیت، میزان بازده و قیمت عوامل تولید مشخص می‌شود. به عنوان بخشی از تصمیم پیشینه‌سازی سود، هر فعالیتی مجموعه‌ای از عوامل تولید را بکار می‌برد به گونه‌ای که درآمد نهایی هر عامل تولید با قیمت پرداختی به آن عامل تولید برابر می‌شود.

برای بازار عوامل تولید، قواعد گوناگونی وجود دارد. در این مطالعه، فرض شده که در بازار نیروی کار، بیکاری وجود دارد و با فرض تحرک کامل نیروی کار، سطح دستمزدها ثابت، اما مقدار نیروی

کار استفاده شده در هر بخش متغیر است. بر این اساس، تغییر در مقدار نیروی کار استفاده شده در هر بخش، بازار نیروی کار را در آن بخش به تعادل می‌رساند. در بازار سرمایه، مقدار سرمایه‌ی مورد استفاده برای هر بخش مشخص و ثابت و سرمایه در اشتغال کامل است. تغییر در قیمت عامل سرمایه موجب ایجاد تعادل در بازار سرمایه می‌شود.

در این مدل چهار نهاد خانوارها، بنگاهها، دولت و جهان خارج حضور دارند. خانوارها درآمد عوامل تولید را (به صورت مستقیم یا از راه بنگاهها) و همچنین، انتقالات از نهادهای دیگر دریافت می‌کنند. هزینه‌های مصرفی خانوار از راه بیشینه‌کردن تابع مطلوبیت استون - گری بین کالاهای گوناگون تقسیم می‌شود. درآمد بنگاهها صرف مالیات مستقیم، پس‌انداز و انتقال به سایر نهادها می‌شود.

دولت مالیات و سایر انتقالات را از سایر نهادها دریافت می‌کند و از این درآمدها استفاده می‌کند تا کالای مورد نیاز را خریداری کند و به سایر نهادها درآمد انتقال دهد. پس‌انداز دولت (تفاوت میان درآمد و مخارج دولت) قلم ترازکننده در حساب دولت بشمار می‌رود.

جهان خارج از راه صادرات، واردات و انتقالات با اقتصاد داخلی مرتبط می‌شود. پس‌انداز خارجی (یا کسری حساب جاری) به صورت تفاوت میان پرداخت‌ها و دریافت‌های ارز خارجی تعریف می‌شود.

بجز کالاهای خود مصرفی، تمامی کالاها (محصولات داخلی و واردات) وارد بازار می‌شوند. شکل ۳ جریان فیزیکی کالاهای بازاری را نشان می‌دهد.

محصول داخلی می‌تواند به خود مصرفی برسد و یا در بازار به فروش برسد. برای محصول بازاری، در نخستین مرحله‌ی زنجیره، کالای تولید شده در فعالیت‌های گوناگون جمع شده و کالای بازاری را بوجود می‌آورند. این محصولات به دلایلی هم‌چون تفاوت زمانی، تفاوت کیفی و تفاوت مکانی جانشین ناقص یکدیگر بشمار می‌روند. در این مرحله، تابع CES به عنوان تابع ترکیب‌کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد. تقاضا برای محصول هر فعالیت از راه کمینه‌کردن هزینه‌ی عرضه مقدار مشخصی از کل محصول و با محدودیت تابع CES بدست می‌آید. قیمت محصولات هر فعالیت به عنوان عامل برقرارکننده‌ی تعادل و عامل تسویه‌کننده برای هر کالا در هر فعالیت عمل می‌کند.

در مرحله‌ی بعدی کل محصول بین صادرات و فروش داخلی تقسیم می‌شود با این فرض که عرضه‌کننده درآمد فروش را برای سطح مشخصی از محصول بیشینه می‌کند و تابع با کشش انتقالی ثابت<sup>۱</sup> بکار می‌رود و در واقع بین فروش داخلی و صادرات، جانشینی ناقص در نظر گرفته می‌شود. در بازارهای بین‌المللی تقاضای صادرات در قیمت‌های جهانی دارای کشش بی‌نهایت است.

<sup>۱</sup> -Constant Elasticity of Transformation (CET)



قیمتی که به وسیله‌ی عرضه‌کننده‌ی داخلی دریافت می‌شود، بر مبنای پول ملی بیان می‌شود و نسبت به هزینه‌های صادراتی و مالیات بر صادرات تعدیل می‌گردد. قیمت عرضه برای فروش داخلی برابر با قیمت پرداخت شده به وسیله‌ی تقاضاکننده‌ی داخلی منهای هزینه‌های مبادلاتی و هزینه‌های بازاریابی داخلی برای هر واحد فروش است. اگر کالا صادر نشود، تمام محصول به بازار داخلی عرضه می‌شود.

تقاضای داخلی از ترکیب مصرف خانوار، دولت، سرمایه‌گذاری، کالای واسطه‌ای و داده‌های مبادلاتی (تجارت و حمل و نقل) بدست می‌آید. تمامی تقاضاکنندگان کالای ترکیبی تقاضا می‌کنند که از ترکیب محصول داخلی و واردات حاصل می‌شود. در تعیین تقاضا برای واردات و کالاهای داخلی فرض می‌شود که تقاضاکنندگان داخلی جانشینی ناقص بین کالای داخلی و وارداتی در نظر می‌گیرند و هزینه را کمینه می‌کنند. در این حالت نیز از تابع  $^{1}CES$  برای تجمیع استفاده می‌شود (ارمینگتون، ۱۹۶۹).

اگر کالا فقط وارداتی باشد و تولید داخلی وجود نداشته باشد، کل تقاضا تبدیل به تقاضای داخلی می‌شود. تقاضای مشتقه برای کالای وارداتی از راه عرضه با کشش بی‌نهایت در قیمت‌های جهانی پاسخ داده می‌شود. قیمت وارداتی که واردکننده پرداخت می‌کند، شامل تعرفه‌ی واردات (که به صورت درصد ثابت است) و هزینه‌ی مبادلاتی هر واحد کالای وارد شده است که هزینه‌ی انتقال کالا از مرز به مصرف‌کننده را پوشش می‌دهد. به گونه‌ای مشابه تقاضای مشتقه برای محصول داخلی به وسیله‌ی عرضه‌ی داخلی تامین می‌شود. قیمتی که به وسیله‌ی تقاضاکننده پرداخت می‌شود، هزینه‌ی خدمات مبادلاتی را نیز در بر می‌گیرد که در این حالت هزینه‌ی انتقال کالا از عرضه‌کننده‌ی داخلی به تقاضاکننده‌ی داخلی است. قیمتی که به وسیله‌ی عرضه‌کننده‌ی داخلی دریافت می‌شود، قیمت خالص است که هزینه‌ی مبادلاتی از آن کسر شده است. قیمت‌های متغیر، تعادل بین عرضه و تقاضای داخلی کالا را برقرار می‌کند.

در نهایت، مدل تعادل عمومی شامل سه تعادل کلان اقتصادی است: تعادل حساب دولت، تعادل خارجی (تراز پرداخت‌ها که تعادل تجارت را هم شامل می‌شود) و تعادل پس‌انداز- سرمایه‌گذاری. در چارچوب این مدل با توجه به این‌که، مدل استاندارد، مدل یک‌دوره‌ای<sup>۲</sup> است، حالت پس‌انداز خارجی ثابت، سرمایه‌گذاری ثابت و مصرف واقعی ثابت دولت برای شبیه‌سازی استفاده شده است.

۱- به این تابع، تابع ارمینگتون نیز گفته می‌شود.

<sup>۲</sup>-Single-Period Model

این حالت بستن مدل در ادبیات بستن مدل، به بستن جوهانسون<sup>۱</sup> معروف است (جوهانسون، ۱۹۶۰).

### معادله‌های مدل تعادل عمومی

در بخش پیش، سازوکار انتقال قیمت‌های جهانی به اقتصاد داخلی در چارچوب مدل تعادل عمومی بیان شد. در این بخش، معادله‌های مربوط به سازوکار انتقال ارایه می‌شود. در این پژوهش معادله‌های مدل در چهار بلوک تقسیم‌بندی شده است که شامل بلوک تولید، بلوک نهادها، بلوک قیمت و بلوک قیود (محدودیت‌ها) می‌باشد. در پیوست مقاله تمامی معادله‌ها ارایه شده است. در این بخش معادله‌هایی مورد توجه قرار می‌گیرند که از راه آن‌ها متغیرهای ساخته شده در اقتصاد داخلی و بویژه صادرات و واردات کالا اثر می‌گذارند.

با تغییر قیمت‌های جهانی کالاهای وارداتی، قیمت وارداتی از راه معادله ۱ تغییر می‌یابد:

$$PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR + \sum_{c \in CT} PQ_c \cdot imc_c \quad c \in CM \quad (1)$$

قیمت کالای وارداتی بر حسب پول ملی قیمتی است که به وسیله‌ی مصرف‌کنندگان داخلی برای کالاهای وارداتی پرداخت شده است (این قیمت مالیات بر فروش را شامل نمی‌شود). معادله ۱ در واقع قیمت‌های جهانی کالاهای وارداتی را از راه لحاظ کردن نرخ ارز، تعرفه‌های وارداتی و هزینه‌های مبادلاتی (هزینه‌هایی که برای انتقال کالا از مرز به تقاضاکننده لازم است)، به قیمت‌های وارداتی تبدیل می‌کند. در این معادله برای محاسبه‌ی هزینه‌ی مبادلاتی از  $PQ$  استفاده شده است.  $PQ$  قیمت بازاری کالای ترکیبی است که به وسیله‌ی مصرف‌کنندگان داخلی پرداخت می‌شود. دامنه‌ی معادله ۱ مجموعه کالاهایی است که وارد شده‌اند. مدل تعادل عمومی شامل یک معادله شبیه معادله ۱ برای هر یک از کالاهای وارداتی است. بایستی توجه شود که در این معادله‌ها متغیرها با استفاده از حروف بزرگ و پارامترها با استفاده از حروف کوچک نوشته شده است. لذا، در معادله ۱ نرخ ارز و قیمت داخلی کالای وارداتی متغیر هستند در حالی که نرخ تعرفه و قیمت جهانی کالای وارداتی ثابت هستند. ثابت بودن قیمت‌های جهانی کالای وارداتی از فرض "کشور کوچک" بدست می‌آیند. لذا، برای تمامی کالاهای وارداتی سهم تجارت جهانی کشوری که شبیه‌سازی برای آن صورت می‌گیرد، بسیار اندک است و لذا، کشور مورد بررسی با منحنی عرضه با کشش بی‌نهایت در قیمت‌های موجود جهانی مواجه می‌شود.

با تغییر قیمت‌های جهانی کالاهای صادراتی، قیمت صادراتی نیز از راه معادله ۲ تغییر می‌یابد:

<sup>۱</sup> -Johansen Closure

$$PE_c = pwe_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR - \sum_{c \in CT} PQ_c \cdot ice_c \quad c \in CE \quad (2)$$

قیمت صادراتی بر حسب پول ملی قیمتی است که وقتی تولیدکنندگان داخلی کالایشان را در بازار صادراتی عرضه می‌کنند، دریافت می‌دارند. این معادله، ساختاری شبیه تعریف قیمت کالاهای وارداتی دارد. مهم‌ترین تفاوت این است که مالیات و هزینه‌های مبادلاتی، قیمت دریافتی به وسیله تولیدکنندگان داخلی کالاهای صادراتی را کاهش می‌دهد در حالی که در قیمت‌های وارداتی، این هزینه‌ها، قیمت پرداختی به وسیله تقاضاکنندگان کالای وارداتی را افزایش می‌دهد. دامنه‌ی این معادله مجموعه‌ای از کالاهای صادراتی است که تمامی آن‌ها در داخل تولید شده‌اند. قیمت‌های وارداتی با قیمت تقاضای کالای تولیدشده و فروخته‌شده در داخل<sup>۱</sup> ترکیب شده و قیمت کالای ترکیبی را ایجاد می‌کند. این معادله، معادله‌ی جذب<sup>۲</sup> نامیده می‌شود.

$$PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = PDD_c \cdot QD_c + (PM_c \cdot QM_c) \quad c \in (CD \cup CM) \quad (3)$$

در واقع جذب شامل کل پرداخت داخلی به کالاها در قیمت تقاضای داخلی می‌باشد. معادله‌ی ۳ شامل مالیات بر فروش نمی‌باشد. جذب شامل مجموع مخارج بر محصول داخلی و واردات بر اساس قیمت تقاضا، یعنی PM و PDD می‌باشد. قیمت‌های PDD و PM هزینه‌های مبادلاتی را نیز شامل می‌شوند، اما مالیات بر فروش در آن‌ها لحاظ نشده است.

معادله‌ی ۳ کل کالاهایی را که وارد شده‌اند و (یا) کالاهایی که در داخل تولید و به فروش رفته‌اند را شامل می‌شود. معادله‌ی بالا کالاهایی را که کل آن‌ها صادر شده‌اند را شامل نمی‌شود. برای کالاهایی که وارد نمی‌شوند، مقدار PM و QM برابر صفر در نظر گرفته می‌شود. به گونه‌ای مشابه، برای کالاهایی که در داخل تولید نشده‌اند، مقدار PDD و QD برابر صفر است. قیمت‌های صادراتی نیز با قیمت عرضه‌ی داخلی کالاها ترکیب و قیمت تولیدکننده را از راه معادله‌ی ارزش بازاری محصول تعیین می‌کند.

$$PX \cdot QX_c = PDS_c \cdot QD_c + PE_c \cdot QE_c \quad (c \in CX) \quad (4)$$

برای کالاهایی که در داخل تولید شده‌اند، ارزش محصول بازاری در قیمت تولیدکننده برابر مجموع ارزش فروش داخلی و صادرات است. فروش داخلی و صادرات بر اساس قیمت‌های دریافت شده به وسیله عرضه‌کنندگان (یعنی PDS و PE) ارزش‌گذاری می‌شوند. هر دو این قیمت‌ها بر اساس هزینه‌های مبادلاتی تعدیل می‌شوند. برای کالاهایی که صادر نمی‌شوند QE و PE برابر صفر می‌شود.

<sup>1</sup> -Demand Price for Commodity Produced and Sold Domestically

<sup>2</sup> -Absorption

با مشخص شدن قیمت کالای وارداتی و صادراتی، قیمت کالای مرکب و قیمت تولیدکننده، محصول به بازارهای گوناگون اختصاص می‌یابد. محصول تولید شده در داخل می‌تواند به بازار داخلی عرضه شود و یا به صادرات اختصاص یابد. معادله‌ی ۴ و ۵ مربوط به اختصاص محصول بازاری داخلی به دو بازار متمایز، یعنی فروش داخلی و صادرات مربوط می‌شود. معادله‌ی ۴ منعکس کننده‌ی فرض قابلیت انتقال<sup>۱</sup> ناقص محصول به دو بازار (داخلی و صادراتی) می‌باشد. تابع کشش انتقال ثابت برای کالاهایی بکار می‌رود که هم صادر شده‌اند و هم فروش داخلی داشته‌اند. این تابع مانند تابع کشش جانشینی ثابت است با این تفاوت که کشش جانشینی منفی است.

$$QX_c = a'_{c_c} \cdot (\delta'_c \cdot QE'_c + (1 - \delta'_c) \cdot QD'_c)^{\frac{1}{\rho'_c}} \quad c \in (CE \cap CD) \quad (5)$$

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta'_c}{\delta'_c} \right)^{\frac{1}{\rho'_c - 1}} \quad c \in (CE \cap CD) \quad (6)$$

معادله‌ی ۶ ترکیب بهینه‌ی صادرات و فروش داخلی را مشخص می‌کند. این معادله‌ها از بیشینه‌سازی درآمد تولیدکننده با توجه به قیمت‌ها و با محدودیت تابع CET بدست می‌آید. این معادله نشان می‌دهد که با افزایش در نسبت قیمت صادراتی به قیمت داخلی، نسبت صادرات به عرضه‌ی داخلی افزایش می‌یابد. (در واقع کالا به سمت بازاری سوق داده می‌شود که در آن قیمت بالاتر باشد). اگر کالای تولیدشده فقط در داخل صادر شود و یا فقط در داخل مصرف شود، معادله‌ی ۷ جانشین تابع CET می‌شود.

$$QX_c = QD_c + QE_c \quad c \in (CD \cap CEN) \cup (CE \cap CDN) \quad (7)$$

از سوی دیگر، محصول مصرف شده در داخل می‌تواند وارداتی یا تولید داخل باشد. با مشخص شدن قیمت کالای تولیدشده در داخل و قیمت کالای وارداتی، مصرف‌کننده ترکیب بهینه‌ای از مصرف کالای داخلی و واردات را انتخاب می‌کند تا هزینه‌ی مصرف‌کننده را کمینه نماید. در خصوص کالای وارداتی، فرض می‌شود که بین محصول داخلی فروخته شده در داخل و واردات جانشینی ناقص وجود دارد. تابع بکار رفته برای جانشینی ناقص، تابع کشش جانشینی ثابت (CES) است. هنگامی که دامنه‌ی تابع CES بکار رفته، کالاهایی را شامل می‌شود که هم وارد شده‌اند و هم تولید داخلی داشته‌اند که آنرا تابع ارمینگتون می‌نامند.

$$QQ_c = a^q_{c_c} \cdot (\delta^q_c \cdot QM_c^{-\rho^q} + (1 - \delta^q_c) \cdot QD_c^{-\rho^q})^{-\frac{1}{\rho^q}} \quad c \in (CM \cap CD) \quad (8)$$

<sup>۱</sup> - Transformability

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1+\rho_c^q}} \quad c \in (CM \cap CD) \quad (9)$$

معادله ۹ ترکیب بهینه‌ی واردات و محصول داخلی را نشان می‌دهد. محدوده‌ی این معادله کالاهایی است که هم وارد شده‌اند و هم تولید داخلی داشته‌اند. معادله ۹ این اطمینان را ایجاد می‌کند که با افزایش نسبت قیمت محصول داخلی به واردات، نسبت تقاضای واردات به محصول داخلی افزایش می‌یابد (در واقع تقاضا به سمت بازاری انتقال می‌یابد که در آن کالا ارزان‌تر است). این دو معادله از شرط نخست کمیته‌سازی هزینه بدست می‌آید که در آن از تابع ارمینگتون و قیمت وارداتی و داخلی استفاده شده است.

برای کالاهایی که فقط وارد شده‌اند و یا فقط تولید داخلی داشته‌اند (اما هر دو به صورت هم‌زمان وجود نداشته است)، به جای تابع ارمینگتون از معادله ۱۰ استفاده می‌شود.

$$QQ_c = QD_c + QM_c \quad c \in (CD \cap CMN) \cup (CM \cap CDN) \quad (10)$$

تغییر در قیمت‌های نسبی که در نتیجه‌ی شوک قیمتی خارجی ایجاد شده، از راه معادله‌های بالا موجب تغییر نسبت کالاهای وارداتی به تولید داخلی و همچنین، نسبت کالاهای صادراتی به عرضه‌ی داخلی می‌شود. سایر معادله‌های مدل تعادل عمومی بکار رفته در مطالعه، در پیوست ارائه شده است.

### نتایج برآورد مدل در حالت‌های گوناگون

همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸، قیمت کالاهای کشاورزی در سطح جهانی ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش یافته است. لذا، کاهش قیمت‌های جهانی در سه حالت کاهش ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی مورد بررسی قرار می‌گیرد. متغیرها قیمت‌های صادراتی و وارداتی می‌باشند. در حالت نخست، فرض می‌شود که تنها قیمت کالاهای کشاورزی صادراتی کاهش یابد و اثر آن بر صادرات محصولات کشاورزی بررسی می‌شود. در حالت دوم تاثیر کاهش قیمت کالاهای کشاورزی وارداتی بر واردات محصولات کشاورزی بررسی می‌شود و در نهایت، در حالت سوم اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی (صادراتی و وارداتی) بر صادرات و واردات محصولات کشاورزی و همچنین، بر تراز بازرگانی بخش کشاورزی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

**حالت نخست: اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی بر صادرات**

#### محصولات کشاورزی ایران

فرایند اثرگذاری قیمت جهانی کالاهای صادراتی بر اقتصاد داخلی و قیمت‌های نسبی در بخش پیش بیان شد. با کاهش در قیمت‌های جهانی کالاهای صادراتی ( $PWE$ )، قیمت صادراتی ( $PE$ )

کاهش می‌یابد. قیمت صادراتی در ارتباط با قیمت عرضه و تقاضای داخلی، میانگین قیمت محصول را تغییر می‌دهد و لذا، قیمت فعالیت و ارزش افزوده‌ی هر فعالیت تحت تاثیر قرار می‌گیرد. با تغییر در قیمت‌های نسبی، میزان تولید و سهم بازار داخلی و خارجی از محصول تولید شده تغییر می‌کند. با تغییر مقدار و قیمت کالای عرضه شده به بازار خارجی، ارزش صادرات تغییر می‌کند. زمانی که قیمت‌های صادراتی کاهش می‌یابد، انتظار بر این است که در مسیر بیشینه‌سازی سود، کالا از بازارهای خارجی به بازار داخلی انتقال یابد و در نتیجه، مقدار صادرات کاهش یابد. با کاهش در قیمت صادراتی و مقدار صادرات، انتظار بر این است که ارزش صادرات کاهش یابد. در جدول ۲ تغییرات صادرات محصولات کشاورزی ناشی از کاهش قیمت جهانی کالاهای صادراتی کشاورزی در سه حالت کاهش ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی آرایه شده است.

نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهند که کاهش قیمت جهانی کالاهای صادراتی بخش کشاورزی به گونه‌ای معنی‌دار صادرات این محصولات را تحت تاثیر قرار می‌دهد، به گونه‌ای که در حالت کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی ایران، ارزش صادرات محصولات کشاورزی بین ۱۸ تا ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. محصولات باغداری با ۳۶ درصد کاهش صادرات، بیش‌ترین کاهش و محصولات دامی و طیور با ۱۸ درصد کاهش صادرات، کم‌ترین کاهش را در میان محصولات کشاورزی نشان می‌دهند. با کاهش بیش‌تر قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی ایران، صادرات محصولات کشاورزی نیز به گونه‌ی قابل توجهی کاهش می‌یابد به طوری که در حالت کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی، محصولات باغداری با ۶۰/۸ درصد کاهش صادرات، بیش‌ترین کاهش و محصولات دامی و طیور با ۳۷ درصد کاهش صادرات، کم‌ترین کاهش را در میان محصولات کشاورزی تجربه می‌کنند. بنابراین، می‌توان اظهار داشت که صادرات محصولات باغداری بیش‌ترین آسیب را از کاهش قیمت‌های جهانی کالاهای صادراتی خواهد دید.

#### حالت دوم: اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی وارداتی بر واردات محصولات

##### کشاورزی ایران

همان‌گونه که در شکل ۱ نشان داده شده، کاهش در قیمت جهانی کالاهای وارداتی موجب تغییر قیمت کالاهای وارداتی ایران می‌شود (تغییرات نرخ ارز ارتباط بین تغییرات قیمت جهانی (بر اساس ارز خارجی) و تغییر قیمت کالاهای وارداتی ایران (بر اساس پول ملی) را مشخص می‌کند). قیمت‌های وارداتی در ارتباط با قیمت تقاضای داخلی، قیمت کالای مرکب و در نتیجه قیمت ارزش افزوده را تعیین می‌کند. با تغییر در سطح قیمت‌ها، مقدار کالای وارداتی نیز تغییر می‌کند. در واقع در مسیر کمینه‌سازی هزینه، زمانی که قیمت‌های وارداتی کاهش می‌یابد، با کاهش نسبت قیمت

وارداتی به قیمت‌های داخلی، نسبت تقاضای واردات به محصول داخلی افزایش می‌یابد و تقاضا به سمت بازاری انتقال می‌یابد که در آن کالا ارزان‌تر است. لذا، با کاهش قیمت وارداتی، انتظار می‌رود که مقدار واردات افزایش یابد. با توجه به تغییرات قیمت وارداتی و مقدار واردات، ممکن است ارزش واردات کاهش یا افزایش یابد. در جدول ۳ نتیجه‌ی کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی وارداتی در حالت‌های گوناگون ارایه شده است.

نتایج نشان می‌دهد که با کاهش قیمت جهانی کالاهای وارداتی، ارزش واردات گندم، چغندر قند و نیشکر، سایر نباتات صنعتی، سایر محصولات حاصل از زراعت، محصولات باغداری، محصولات دامی و طیور، محصولات جنگلداری و قطع اشجار کاهش می‌یابد؛ در حالی که واردات شلتوک و برنج، گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان، مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده، عسل، پیله‌تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل، کرم ابریشم و ماهی و سایر محصولات ماهیگیری افزایش می‌یابد. با کاهش بیش‌تر قیمت جهانی کالاهای وارداتی تاثیر آن بر ارزش واردات بیش‌تر می‌شود. در حالت کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی وارداتی، محصولات جنگلداری و قطع اشجار؛ گندم؛ محصولات باغداری و سایر محصولات حاصل از زراعت به ترتیب با ۱۵/۷، ۱۳/۲، ۱۰/۰۶ و ۱۰/۰۵ درصد بیش‌ترین کاهش واردات را خواهند داشت؛ در حالی که محصولات گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان، مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده؛ عسل، پیله‌تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل، کرم ابریشم، شلتوک و برنج به ترتیب با ۴۶/۶، ۳۸/۳، ۲۹/۶ و ۲۹/۵ درصد بیش‌ترین افزایش واردات را خواهند داشت. انتظار بر این است که در خصوص کالاهایی هم‌چون گندم که کاهش قیمت جهانی منجر به کاهش ارزش وارداتی می‌شود، این تغییرات در جهت بهبود تراز بازرگانی محصول عمل کند.

#### حالت سوم: اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی (کاهش هم‌زمان قیمت‌های

#### صادراتی و وارداتی) بر تراز بازرگانی محصولات کشاورزی ایران

در این حالت، کاهش هم‌زمان قیمت جهانی کالاهای صادراتی و وارداتی در نظر گرفته می‌شود. همان‌گونه که در بخش قبلی بیان شد، کاهش در قیمت وارداتی در جهت افزایش مقدار واردات عمل نموده و در نتیجه، ارزش واردات می‌تواند کاهش یا افزایش یابد. از سوی دیگر، کاهش قیمت صادراتی، مقدار صادرات را کاهش می‌دهد و در نتیجه ارزش صادرات کاهش می‌یابد. تغییرات در تراز بازرگانی بستگی به میزان تغییرات صادرات و واردات هر محصول دارد. اگر واردات محصول در نتیجه‌ی شوک قیمتی خارجی کاهش یابد و کاهش واردات بیش‌تر از کاهش صادرات باشد، تراز بازرگانی محصول بهبود خواهد یافت. در جدول ۴ و ۵ اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی

بر صادرات، واردات و تراز بازرگانی برای هریک از محصولات کشاورزی و مجموع محصولات کشاورزی نشان داده شده است.

همان‌گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد، کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی اثری مثبت بر تراز بازرگانی گندم و سایر نباتات صنعتی بر جای می‌گذارد. بررسی ساختار تجاری این محصولات نشان می‌دهد که در این محصولات واردات سهمی قابل توجهی از عرضه را به خود اختصاص داده است (جدول ۶). چنین وضعیتی در خصوص محصولات جنگلداری و قطع اشجار نیز وجود دارد به گونه‌ای که با کاهش بیش‌تر سطح قیمت‌های جهانی، تراز بازرگانی این محصول نیز مثبت می‌شود. همان‌گونه که جدول ۶ نشان می‌دهد، در هر سه محصولی که تراز بازرگانی بهبود می‌یابد، واردات بیش از ۱۸ درصد عرضه‌ی محصول را به خود اختصاص داده است.

کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بیش‌ترین تاثیر منفی را بر تراز بازرگانی محصولات باغداری بر جای می‌گذارد. این گروه محصولات بالاترین نسبت صادرات به تولید داخلی را به خود اختصاص داده است (جدول ۶). با کاهش قیمت‌های جهانی صادرات این محصول به شدت کاهش می‌یابد و مازاد بازرگانی در این بخش کاهش قابل توجهی را تجربه می‌کند. این محصول بیش‌ترین صادرات کشاورزی را به خود اختصاص می‌دهد که با کاهش قیمت‌های جهانی صادرات آن به شدت کاهش می‌یابد.

توجه به این نکته لازم است که در مدل‌های تعادل عمومی اغلب نتایج تجربی نسبت به مقادیر کشت جایگزینی بین واردات و کالاهای تولید شده در داخل کشور بمنظور تولید کالای مرکب و ضرایب کشت تبدیل بین صادرات و کالاهای تولید و مصرف شده در داخل کشور حساس می‌باشند. لذا، بمنظور تحلیل حساسیت، به ازای مقادیر گوناگون کشت‌های یاد شده نتایج بدست آمده در جداول ۷ و ۸ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، با بیش‌تر شدن کشت‌های یاد شده، اثرگذاری کاهش قیمت‌های جهانی بر تراز بازرگانی افزایش و با کاهش کشت‌ها اثرگذاری آن کاهش می‌یابد. با تغییر پارامترهای یاد شده، نتایج کلی ارائه شده تحت تاثیر قرار نمی‌گیرند به گونه‌ای که کاهش قیمت‌ها همچنان اثر منفی بر تراز بازرگانی تمامی کالاهای کشاورزی بجز گندم و سایر نباتات صنعتی بر جای می‌گذارد و همچنان محصولات باغداری در هر دو حالت کشت پایین و کشت بالا بیش‌ترین اثر منفی را از کاهش قیمت‌های جهانی می‌پذیرند و صادرات آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد.



### نتیجه‌گیری

هدف اصلی این مقاله بررسی اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی کالاهای کشاورزی ایران می‌باشد. در این راستا، برای کمی‌سازی اثرات شوک قیمتی خارجی بر اقتصاد داخلی و صادرات و واردات محصولات کشاورزی از مدل تعادل عمومی قابل محاسبه (CGE) استفاده شد. مدل تعادل عمومی ضمن در نظر گرفتن ارتباط بین بازارهای گوناگون، الگویی مناسب را برای بررسی اثر سیاست‌های اقتصادی و شوک‌های خارجی فراهم می‌کند. این بررسی در قالب سه حالت انجام گرفت و در هر حالت کاهش قیمت ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی مورد بررسی قرار گرفت. در حالت نخست، اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی بر صادرات محصولات کشاورزی بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که با کاهش قیمت‌های صادراتی کالاهای کشاورزی، ارزش صادرات محصولات کشاورزی به گونه‌ای معنی‌دار کاهش می‌یابد؛ به طوری که با کاهش ۱۰ درصدی قیمت کالاهای کشاورزی صادراتی، ارزش صادرات محصولات کشاورزی ۱۸ تا ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. محصولات باغداری با ۳۶ درصد کاهش صادرات، بیش‌ترین کاهش و محصولات دامی و طیور با ۱۸ درصد کاهش صادرات، کم‌ترین کاهش را در میان محصولات کشاورزی خواهند داشت. با کاهش بیش‌تر قیمت جهانی کالاهای صادراتی کشاورزی (کاهش ۲۰ درصدی)، ارزش صادرات کالاهای کشاورزی کاهش بیش‌تری تجربه می‌کند به گونه‌ای که صادرات برخی محصولات کشاورزی تا ۶۰ درصد کاهش می‌یابد.

در حالت دوم، کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی وارداتی ایران مورد بررسی قرار گرفت. در این حالت با کاهش قیمت، ارزش واردات محصولات گندم، چغندر قند و نیشکر، سایر نباتات صنعتی، سایر محصولات حاصل از زراعت، محصولات باغداری، محصولات دامی و طیور، محصولات جنگلداری و قطع اشجار کاهش می‌یابد در حالی که واردات شلتوک و برنج، گاو و گاو میش، گوسفند، بز، سایر حیوانات زنده به جز ماکیان، مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده، عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل، کرم ابریشم، ماهی و سایر محصولات ماهیگیری افزایش می‌یابد. در حالت سوم، اثر کاهش هم‌زمان قیمت جهانی کالاهای صادراتی و وارداتی ایران بر صادرات و واردات محصولات کشاورزی و هم‌چنین تراز بازرگانی هر محصول مورد بررسی قرار گرفت. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که در این حالت، تراز بازرگانی محصولات گندم، سایر نباتات صنعتی، جنگلداری و قطع اشجار بهبود می‌یابد. بررسی واردات و عرضه‌ی این محصولات نشان می‌دهد که در هر سه محصول یاد شده، واردات سهم بالایی از عرضه‌ی محصول را به خود اختصاص داده و لذا کاهش قیمت‌های وارداتی اثری مثبت بر تراز بازرگانی این سه محصول داشته‌اند. کاهش قیمت‌های جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی سایر محصولات کشاورزی اثر منفی برجای

گذاشته است. در میان محصولات کشاورزی، تراز بازرگانی محصولات باغداری بیشترین آسیب را می‌بیند. بررسی ساختار تجاری محصولات کشاورزی نشان می‌دهد که محصولات باغداری بالاترین نسبت صادرات به تولید داخلی را دارا می‌باشند و لذا، با کاهش قیمت‌های جهانی کالاهای کشاورزی صادرات این محصول به شدت کاهش می‌یابد.

بررسی تراز بازرگانی کل بخش کشاورزی نشان می‌دهد که در مجموع کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی این بخش اثر منفی دارد که مهم‌ترین علت آن کاهش صادرات محصولات باغداری و بدتر شدن تراز بازرگانی این محصول است. لذا، در جهت بهبود تراز بازرگانی بخش کشاورزی در شرایط کنونی اقتصاد جهانی که سطح قیمت‌ها همچنان پایین‌تر از دوره‌ی پیش از بحران است، لازم است که توجهی ویژه به صادرات محصولات باغداری شود و با اجرای سیاست‌های حمایتی از صادرات محصولات باغداری ضمن حفظ سهم جهانی صادرات محصولات باغداری، تراز بازرگانی بخش کشاورزی نیز کم‌ترین آسیب را بپذیرد.

### References

- 1- Abbasian, E. A., Moradpour, O. M. and Abbasioun, V. 2007. Oil price uncertainty effect on industrial, service and building sectors of Iran. *The Economic Research*. 7(2):109-123.
- 2- Aboulenein, S., El Laithy, H., Helmy, O., Kheir-El-Din, H., Kotusenko, L., Maliszewska, M., Mandour, D. and Paczyński, D. 2010. Global food price shock and the poor in Egypt and Ukraine. *CASE Network Studies & Analyses*. 403.
- 3- Al-Amin, A. Q., Siwar, C. and Hamid, J. A. 2001. Impacts of external price shocks on Malaysian macroeconomy: An applied general equilibrium analysis. MPRA Paper.
- 4- Bakhshoodeh, M. 2010. Impacts of world prices transmission to domestic rice markets in rural Iran. *Food Policy*. 35: 12-19.
- 5- Barghi, M. 2008. The effects of trade liberalization on employment and income distribution with emphasis on reduction of tariff rates: using CGE model. Thesis submitted for the Phd degree in Economics. Economic Department. Tarbiat Modares, University.
- 6- Bautista, M. R., Thomas, M., Muir-Leresche, K. and Lofgren, H. 2002. Macroeconomic policy reforms and Agriculture: Towards equitable growth in Zimbabwe. Washington D.C. *International Food Policy Research Institute*. Research Report: 128.
- 7- Cunado, J. and Perez, G. F. 2005. Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 45: 65-83.

- 8- De Miguel, C., Manzano, B. and Martin-Moreno, J. M. 2003. Oil price shocks and aggregate fluctuations. *The Energy Journal*. 24: 47-61.
- 9- Dervis, K., de Melo, J. and Robinson, S. 1982. General equilibrium models for development policy. New York: Cambridge University Press.
- 10- Dessus, S. 2008. The short and longer term potential welfare impact of global commodity inflation in Tanzania. The World Bank. Policy Research Working Paper Series. 4760.
- 11- Diao, X., Robinson, S., Thomas, M. and Wobst, P. 2002. Assessing impacts of declines in the world price of tobacco on China, Malawi, Turkey and Zimbabwe. International Food Policy Research Institute. TMD discussion paper. 91.
- 12- Ebrahimi, S. and Najafi, B. 2010. Effects of Inflation on Rural Savings: Case Study of Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Province. *Journal of Agricultural Economics Researches*. 7:17-32.
- 13- Farzaneggan, M. R. and Markwardt, G. 2009. The effects of oil price shocks on the Iranian economy. *Energy Economics*. 31:134-151.
- 14- Garcia-Cebro, A. J. and Varela-Santamaria, R. 2007. Raw materials world price changes and exchange rates in a small open economy. *Economics Letters*. 95: 132-139.
- 15- Gomulka, S. and Lane, J. 1997. Recession dynamics following a price shocking a transition economy. *Structural Change and Economic Dynamics*. 8:177-203.
- 16- Harris, L. R. 2001. A computable general equilibrium analysis of Mexico's agricultural policy reforms. International Food Policy Research Institute. TMD discussion papers. 65.
- 17- Hui, G. and Kevin, L. K. 2005. Oil price volatility and U.S. macroeconomic activity. Review - Federal Reserve Bank of St. Louis; 87:6; ABI/INFORM Global pg. 669.
- 18- IMF, Data and Statistics, IMF primary commodity prices, Available at: <http://www.imf.org/external/np/res/commod/index.asp>
- 19- Kaspersen, L. L. and Føyn T. H. Y. 2010. Price transmission for agricultural commodities in Uganda: An empirical vector autoregressive analysis. Uganda Strategy Support Program (USSP). Working Paper. 06.
- 20- Lofgren, H., Harris, R. L. and Robinson, S. 2002. A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS. International Food Policy Research Institute. Microcomputers in Policy Research 5.
- 21- Madsen, B. J. 2001. Agricultural crisis and the international transmission of the Great Depression. *The Journal of Economic History*. 61: 327-365.
- 22- Mehrara, M. 2008. The asymmetric relationship between oil revenues and economic activities: The case of oil-exporting countries. *Energy Policy*. 36:1164-1168.

- 23- Mehrara, M. and Oskoui, K. N. 2007. The sources of macroeconomic fluctuations in oil exporting countries: A comparative study. *Economic Modelling*. 24(3): 365-379.
- 24- Michael, R. D. 1982. The real price of oil and the 1970s world inflation. National Bureau of Economic Research, Inc. NBER Working Papers. 0629.
- 25- Moghaddasi, R. and Baghestany, A. A. 2010. Relationship between Agricultural Price Variability and Inflation in Iran. *Journal of Agricultural Economics Researches*. 6: 17-30.
- 26- Morshed, M. and Pitafi, B. A. 2010. Oil price shocks and labor exports. Midwest Macroeconomics Meetings. Southern Illinois University. Carbondale.
- 27- Motavaseli, M. and Fouladi, M. 2007. The effects of the Increase in world oil price on GDP and Employment in Iran, a CGE model approach. *Journal of Economical Researches*. (76):51-76.
- 28- Powell, A. A. 1997. Global trade analysis: modeling & applications. Massachusetts: Cambridge.
- 29- Rotemberg, J. J. and Woodford, M. 1996. Imperfect competition and the effects of energy price increases on economic activity. *Journal of Money, credit and banking*. 4: 549-575.
- 30- Shoven, J. B. and Whalley, J. 1992. Applying general equilibrium. New York: Cambridge University Press.
- 31- Taiebnia, A. and Fouladi, M. 2010. The effects of increases in world prices on domestic price level, current account and exchange rate, a CGE model approach. *Journal of Economical Researches*. 44(89):157-184.
- 32- Taiebnia, A. and Ghasemi, F. 2007. The role of oil price shocks in business cycles in Iran's Economy. *Economic Research Review*. 23:49-80.
- 33- Zonnoor, S. H. 1983. Maximization over a set of competitive equilibria: A planning application, *Journal of Economic Dynamics and Control*. 6: 351-369.

**پیوست**

**جدول ۱- شاخص قیمت کالاهای اولیه کشاورزی ۲۰۰۲-۲۰۰۹ (دلار امریکا، ۲۰۰۵=۱۰۰)**

| سال  | مواد غذایی و نوشیدنی‌ها* |                | مواد خام کشاورزی |                |
|------|--------------------------|----------------|------------------|----------------|
|      | شاخص قیمت                | تغییرات (درصد) | شاخص قیمت        | تغییرات (درصد) |
| ۲۰۰۲ | ۸۳/۱۲                    | -              | ۹۵               | -              |
| ۲۰۰۳ | ۸۸/۳                     | ۶/۱۳           | ۹۵/۶             | -۰/۶۳          |
| ۲۰۰۴ | ۹۹/۴                     | ۱۲/۵۷          | ۹۹/۵             | ۴/۰۸           |
| ۲۰۰۵ | ۱۰۰                      | ۰/۶۰           | ۱۰۰              | -۰/۵۰          |
| ۲۰۰۶ | ۱۱۰/۳                    | ۱۰/۳۰          | ۱۰۸/۸            | ۸/۸۰           |
| ۲۰۰۷ | ۱۲۶/۹                    | ۱۵/۰۵          | ۱۱۴/۲            | ۴/۹۶           |
| ۲۰۰۸ | ۱۵۶/۵                    | ۲۳/۳۳          | ۱۱۳/۳            | -۰/۷۹          |
| ۲۰۰۹ | ۱۳۶                      | -۱۳/۱۰         | ۹۴/۱             | -۱۶/۹۵         |

در تقسیم‌بندی صندوق بین‌المللی پول، مواد غذایی شامل: حبوبات (گندم، ذرت، برنج، جو)، مواد پروتئینی و روغن‌های گیاهی (سبوس، آفتابگردان، روغن زیتون، ماهی، بادام زمینی و ...)، انواع گوشت (گاو، بره، خوک، مرغ)، غذاهای دریایی (ماهی، میگو) و کالاهای شکر، موز و پرتغال می‌باشد. مواد خام کشاورزی نیز انواع چوب، پنبه، پشم، پوست حیوانات و کتانچو را در بر می‌گیرد.

منبع: صندوق بین‌المللی پول

**جدول ۲- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی صادراتی ایران بر صادرات محصولات کشاورزی**

| کالاهای کشاورزی   | تغییرات صادرات در حالت‌های گوناگون (درصد) |                            |                            |
|---|---|----------------------------|----------------------------|
|   | کاهش ۱۰ درصدی قیمت صادراتی                | کاهش ۱۵ درصدی قیمت صادراتی | کاهش ۲۰ درصدی قیمت صادراتی |
| گندم  | -۳۳/۹۰                                    | -۴۷/۷۴                     | -۵۸/۰۴                     |
| سایر نباتات صنعتی   | -۲۸/۴۲                                    | -۴۰/۹۴                     | -۵۲/۰۲                     |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                    | -۲۰/۱۶                                    | -۳۰/۵۳                     | -۴۰/۷۵                     |
| محصولات باغداری   | -۳۶/۱۲                                    | -۴۹/۶۸                     | -۶۰/۸۴                     |
| گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده بجز ماکیان      | -۳۵/۷۲                                    | -۴۹/۵۳                     | -۶۰/۲۶                     |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  | -۳۵/۰۸                                    | -۴۸/۹۷                     | -۶۰/۱۰                     |
| محصولات دامی و طیور   | -۱۸/۷۷                                    | -۲۷/۹۹                     | -۳۷/۱۹                     |
| عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم | -۳۰/۲۸                                    | -۴۲/۳۱                     | -۵۵/۳۶                     |
| محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  | -۲۶/۸۸                                    | -۳۸/۴۱                     | -۴۹/۱۶                     |
| ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  | -۲۸/۶۴                                    | -۴۱/۲۲                     | -۵۲/۴۶                     |

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۳- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی وارداتی ایران بر واردات محصولات کشاورزی

| کالاهای کشاورزی   | کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی وارداتی | کاهش ۱۵ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی وارداتی | کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی وارداتی |
|---|--|--|--|
| گندم  | -۶/۸۲  | -۱۰/۰۵   | -۱۳/۱۸   |
| شلتوک و برنج  | ۱۴/۰۹  | ۲۱/۶۵  | ۲۹/۵۱  |
| چغندر قند و نیشکر   | -۲/۶۷  | -۳/۹۵  | -۶/۷۹  |
| سایر نباتات صنعتی   | -۲/۹۳  | -۳/۹۱  | -۴/۸۶  |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                    | -۴/۸۶  | -۷/۴۰  | -۱۰/۰۵   |
| محصولات باغداری   | -۴/۹۱  | -۷/۴۲  | -۱۰/۰۶   |
| گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان    | -۲۰/۶۹   | -۳۱/۷۰   | -۴۶/۶۳   |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  | ۱۶/۷۲  | ۲۶/۶۲  | ۳۸/۳۵  |
| محصولات دامی و طیور   | -۱/۷۰  | -۲/۸۸  | -۴/۴۲  |
| عسل، پبله تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم | ۱۲/۲۶  | ۲۱/۰۴  | ۲۹/۶۷  |
| محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  | -۷/۷۴  | -۱۱/۷۱   | -۱۵/۷۱   |
| ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  | ۱۱/۰۱  | ۱۸/۰۸  | ۲۵/۰۴  |

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر صادرات و واردات محصولات کشاورزی

| تغییرات صادرات و واردات در حالت‌های گوناگون (درصد) |               |  |               |  |               | کالاهای کشاورزی   |
|--|---------------|--|---------------|--|---------------|---|
| کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی             |               | کاهش ۱۵ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی |               | کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالای کشاورزی |               |   |
| واردات (درصد)                                      | صادرات (درصد) | واردات (درصد)                          | صادرات (درصد) | واردات (درصد)                          | صادرات (درصد) |   |
| -۱۵/۴۰   | -۳/۹۰         | -۱۱/۲۹                                 | -۳/۸۵         | -۷/۲۴                                  | -۳/۰۷         | گندم  |
| ۱۷/۲۵  | -             | ۱۱/۹۷                                  | -             | ۷/۳۲                                   | -             | شلتوک و برنج  |
| -۰/۰۸  | -             | ۱/۴۷                                   | -             | ۲/۵۲                                   | -             | چغندر قند و نیشکر   |
| -۱۴/۵۳   | -۱۰/۲۹        | -۱۰/۶۴                                 | -۷/۷۱         | -۷/۰۲                                  | -۵/۴۸         | سایر نباتات صنعتی   |
| -۱۱/۳۵   | -۴۲/۹۷        | -۸/۴۷                                  | -۳۲/۵۴        | -۵/۶۶                                  | -۲۱/۸۱        | سایر محصولات حاصل از زراعت                                    |
| -۱۰/۰۸   | -۵۸/۸۸        | -۷/۴۹                                  | -۴۷/۸۲        | -۴/۸۸                                  | -۳۴/۵۸        | محصولات باغداری   |
| ۵۵/۲۲  | -۵۷/۸۱        | ۳۷/۴۲                                  | -۴۴/۸۷        | ۲۳/۲۲                                  | -۳۳/۱۳        | گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده بجز ماکیان      |
| ۴۰/۸۸  | -۵۶/۲۹        | ۲۸/۵۶                                  | -۴۵/۰۰        | ۱۷/۸۸                                  | -۳۲/۸۶        | مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  |
| -۹/۸۵  | -۳۹/۵۰        | -۶/۹۲                                  | -۲۹/۶۳        | -۵/۰۱                                  | -۱۹/۶۶        | محصولات دامی و طیور   |
| ۲۲/۱۰  | -۴۹/۲۲        | ۱۵/۴۲                                  | -۳۹/۲۷        | ۸/۷۰                                   | -۲۷/۳۹        | عسل، بیله تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم |
| -۱۵/۳۴   | -۴۶/۱۲        | -۱۱/۳۶                                 | -۳۵/۹۵        | -۷/۵۴                                  | -۲۴/۴۲        | محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  |
| ۱۶/۰۷  | -۵۰/۶۲        | ۱۰/۶۴                                  | -۳۹/۸۲        | ۶/۶۴                                   | -۲۷/۵۲        | ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  |

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۵- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی محصولات کشاورزی

(میلیارد ریال)

| کالاهای کشاورزی   | حالت کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       | حالت کاهش ۱۵ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       | حالت کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       |
|---|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|   | تراز بازرگانی اولیه                           | تغییرات تراز بازرگانی | تراز بازرگانی                                 | تغییرات تراز بازرگانی | تراز بازرگانی                                 | تغییرات تراز بازرگانی |
| گندم  | -۵۷۸۹/۲                                       | -۵۳۶۹/۸               | ۴۱۹/۴   | -۵۱۳۵/۸               | -۴۸۹۷/۷                                       | ۸۹۱/۴                 |
| شلتوک و برنج  | -۱۱۷۳/۰                                       | -۱۲۵۸/۹               | -۸۵/۸   | -۱۳۱۳/۴               | -۱۳۷۵/۴                                       | -۲۰۳/۳                |
| چغندر قند و نیشکر   | -۰/۵۹   | -۰/۶۰                 | -۰/۰۱   | -۰/۶۰                 | -۰/۵۹   | ۰/۰۰                  |
| سایر نیاتات صنعتی   | -۶۱۸/۰  | -۵۷۳/۰                | ۴۵/۰  | -۵۴۹/۱                | -۵۲۳/۷  | ۹۴/۳                  |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                    | -۱۴۶۷/۸                                       | -۱۵۳۰/۷               | -۶۲/۹   | -۱۵۶۱/۱               | -۱۵۸۶/۹                                       | -۱۱۹/۱                |
| محصولات باغداری   | ۷۳۳۷/۳  | ۴۶۹۱/۹                | -۲۶۴۵/۴                                       | ۳۶۸۱/۰                | ۲۸۳۸/۷  | -۴۴۹۸/۵               |
| گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان    | ۳/۱   | ۱/۰                   | -۲/۱  | ۰/۱۸                  | -۰/۷۹   | -۳/۹                  |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  | -۲/۶  | -۷/۸                  | -۵/۲  | -۱۰/۳                 | -۱۲/۸   | -۱۰/۲                 |
| محصولات دامی و طیور   | ۴۷۲/۷   | ۳۷۰/۲                 | -۱۰۳/۵  | ۳۱۷/۳                 | ۲۶۵/۶   | -۲۰۸/۱                |
| عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم | ۲۲/۲  | ۲۳/۰                  | -۹/۲  | ۱۹/۰                  | ۱۵/۶  | -۱۶/۶                 |
| محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  | -۲۰۸/۴  | -۲۱۰/۲                | -۱/۸  | -۲۱۰/۲                | -۲۰۸/۳  | ۰/۰۳                  |
| ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  | ۳۴۷/۲   | ۲۵۱/۴                 | -۹۵/۸   | ۲۰۸/۶                 | ۱۷۱/۰   | -۱۷۶/۳                |
| کل کالاهای کشاورزی  | -۱۰۶۶/۲                                       | -۳۶۱۳/۵               | -۲۵۴۷/۲                                       | -۴۵۵۴/۵               | -۳۴۸۸/۳                                       | -۴۲۴۹/۱               |

منبع: یافته‌های پژوهش



جدول ۶- بررسی سهم واردات و صادرات محصولات کشاورزی از عرضه‌ی کل و مصارف کل

(میلیارد ریال، درصد)

| کالاهای کشاورزی   | کل عرضه به قیمت خریدار = کل مصارف به قیمت خریدار | واردات | نسبت واردات به کل عرضه به قیمت خریدار | صادرات | نسبت صادرات به کل مصارف به قیمت خریدار |
|---|--|--------|---------------------------------------|--------|--|
| گندم  | ۱۷۷۲۶/۸  | ۵۷۹۰/۶ | ۳۲/۷                                  | ۱/۳۵   | ۰/۰۰۸                                  |
| شلتوک و برنج  | ۱۴۷۱۲/۸  | ۱۱۷۳/۰ | ۸/۰                                   | ۰/۰    | ۰/۰                                    |
| چغندر قند و نیشکر   | ۲۰۰۶/۹   | ۰/۵۹   | ۰/۰۳                                  | ۰/۰    | ۰/۰                                    |
| سایر نباتات صنعتی   | ۴۰۰۳/۹   | ۷۲۵/۶  | ۱۸/۱۲                                 | ۱۰۷/۶  | ۲/۶۸                                   |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                    | ۳۴۹۴۷/۵  | ۲۳۷۱/۴ | ۶/۹                                   | ۹۰۳/۵  | ۲/۵۸                                   |
| محصولات باغداری   | ۳۶۴۱۵/۶  | ۳۶۵/۰  | ۱/۰۰                                  | ۷۷۰۲/۳ | ۲۱/۱۵                                  |
| گاو و گاو میش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان    | ۲۲۵۵۱/۵  | ۱/۸۵   | ۰/۰۰۸                                 | ۴/۹۴   | ۰/۰۲                                   |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  | ۱۳۵۲۰/۹  | ۱۲/۰   | ۰/۰۹                                  | ۹/۴    | ۰/۰۷                                   |
| محصولات دامی و طیور   | ۱۸۶۸۶/۴  | ۷۰/۷   | ۰/۳۸                                  | ۵۴۴/۴  | ۲/۹                                    |
| عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم | ۶۶۰/۸  | ۱/۰۲   | ۰/۱۶                                  | ۳۳/۲   | ۵/۰۲                                   |
| محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  | ۱۶۴۴/۴   | ۳۱۲/۲  | ۱۸/۹۸                                 | ۱۰۳/۷۸ | ۶/۳۱                                   |
| ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  | ۳۹۶۸/۰   | ۰/۷۴   | ۰/۰۲                                  | ۳۴۷/۹۶ | ۸/۸                                    |

منبع: یافته‌های پژوهش

## جدول ۷- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی محصولات کشاورزی

(میلیارد ریال) (کشش بالا)\*

| کالاهای کشاورزی   | حالت کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |               | حالت کاهش ۱۵ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |               | حالت کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |               |
|---|---|---------------|---|---------------|---|---------------|
|   | تراز بازرگانی اولیه                           | تراز بازرگانی | تغییرات تراز بازرگانی                         | تراز بازرگانی | تغییرات تراز بازرگانی                         | تراز بازرگانی |
| گندم  | -۵۷۸۹/۲                                       | -۵۵۹۱/۱       | ۱۹۸/۱۸  | -۵۴۳۲         | ۳۵۷/۲   | -۵۲۳۸/۸       |
| شلتوک و برنج  | -۱۱۷۳/۰                                       | -۱۳۱۸/۹       | -۱۴۵/۸  | -۱۳۹۳/۵       | -۲۲۰/۵  | -۱۴۷۶/۳       |
| چغندر قند و نیشکر   | -۰/۵۹   | -۰/۸          | -۰/۲  | -۹۵۸          | -۰/۴  | -۱/۱          |
| سایر نباتات صنعتی   | -۶۱۸/۰  | -۵۹۶/۱        | ۲۲  | -۵۷۶/۵        | ۴۱/۵  | -۵۵۶          |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                    | -۱۴۶۷/۸                                       | -۱۶۸۵/۸       | -۲۱۷/۹  | -۱۷۷۲/۵       | -۳۰۴/۷  | -۱۸۴۶/۵       |
| محصولات باغداری   | ۷۳۳۷/۳  | ۴۴۰۰/۸        | -۲۹۳۶/۵                                       | ۳۳۲۶/۷        | -۴۰۱۰/۶                                       | ۲۴۶۳/۹        |
| گاو و گاومیش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده بجز ماکیان       | ۳/۱   | ۰/۷           | -۲/۴  | -۰/۴          | -۳/۵  | -۱/۳          |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                                  | -۲/۶  | -۸/۸          | -۶/۲  | -۱۱/۸         | -۹/۲  | -۱۵/۱         |
| محصولات دامی و طیور   | ۴۷۳/۷   | ۳۶۴/۸         | -۱۰۸/۸  | ۳۰۹/۶         | -۱۶۴  | ۲۵۳/۴         |
| عسل، پنبه تر، تخم نوغان و سایر تولیدات زنبور عسل و کرم ابریشم | ۳۲/۲  | ۲۲/۴          | -۹/۷  | ۱۸/۴          | -۱۳/۸   | ۱۴/۶          |
| محصولات جنگلداری و قطع اشجار                                  | -۲۰۸/۴  | -۲۱۶/۰        | -۷/۶  | -۲۱۸/۵        | -۱۰/۲   | -۲۲۱/۱        |
| ماهی و سایر محصولات ماهیگیری                                  | ۳۴۷/۲   | ۲۴۳/۵         | -۱۰۳/۷  | ۱۹۸/۵         | -۱۴۸/۷  | ۱۵۸/۴         |
| کل کالاهای کشاورزی  | -۱۰۶۶/۲                                       | -۴۳۸۵/۳       | -۳۳۱۹   | -۵۵۵۳         | -۴۴۸۶/۸                                       | -۶۴۶۵/۸       |

- در این حالت کشتش ارمینگتون و کشتش تبدیل بین صادرات و کالاهای تولید و مصرف شده در داخل کشور به اندازه ۰/۵ واحد بالاتر از حالت اولیه در نظر گرفته می‌شود.
- منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۸- اثر کاهش قیمت جهانی کالاهای کشاورزی بر تراز بازرگانی محصولات کشاورزی

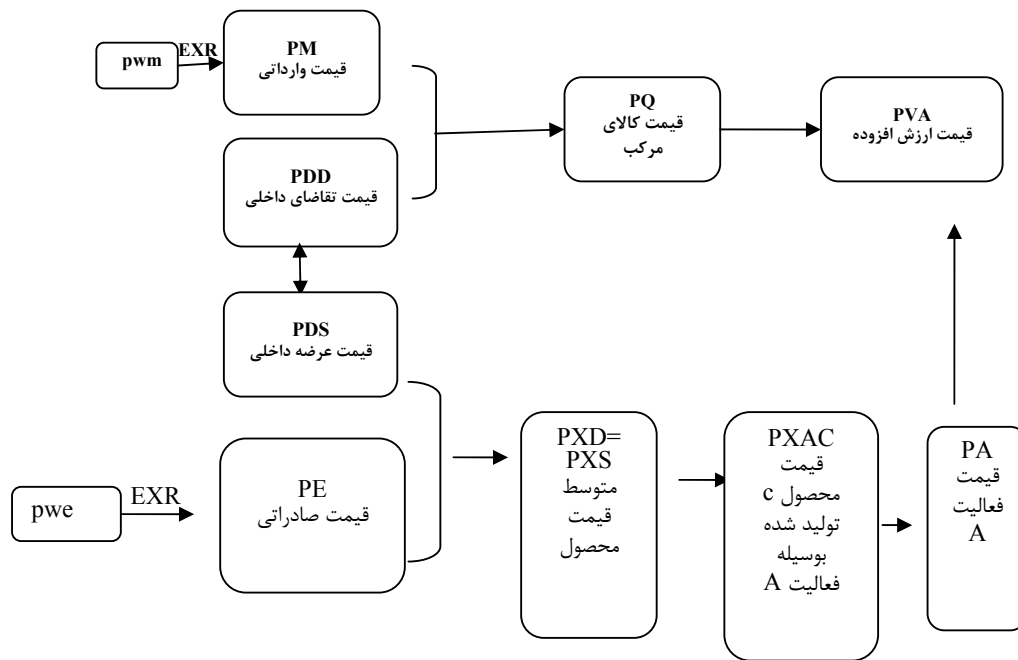
(میلیارد ریال) (کشتش پایین)\*

| کالاهای کشاورزی   | حالت کاهش ۱۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       | حالت کاهش ۱۵ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       | حالت کاهش ۲۰ درصدی قیمت جهانی کالاهای کشاورزی |                       |
|---|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
|   | تراز بازرگانی اولیه                           | تغییرات تراز بازرگانی | تراز بازرگانی                                 | تغییرات تراز بازرگانی | تراز بازرگانی                                 | تغییرات تراز بازرگانی |
| گندم  | -۵۷۸۹/۲                                       | -۵۳۸۳/۳               | ۴۰۵/۹   | -۵۱۵۶/۷               | -۴۹۲۰/۵                                       | ۸۶۸/۷                 |
| شلتوک و برنج  | -۱۱۷۳/۰                                       | -۱۲۵۷/۲               | -۸۴/۲   | -۱۳۰۸                 | -۱۳۶۳/۴                                       | -۱۹۰/۳                |
| چغندر قند و نیشکر   | -۰/۵۹   | -۰/۶                  | -۰/۰۴   | -۰/۶                  | -۰/۶  | -۰/۰۴                 |
| سایر نباتات صنعتی   | -۶۱۸/۰  | -۵۷۴/۲                | ۴۳/۸  | -۵۴۹/۳                | -۵۲۹/۸  | ۸۸/۲                  |
| سایر محصولات حاصل از زراعت                                | -۱۴۶۷/۸                                       | -۱۵۰۲/۶               | -۳۴/۸   | -۱۵۱۰/۵               | -۱۶۲۱/۶                                       | -۱۵۳/۸                |
| محصولات باغداری   | ۷۳۳۷/۳  | ۴۹۵۲/۸                | -۲۳۸۴/۵                                       | ۴۰۰۶                  | ۲۴۸۸/۱  | -۴۸۴۹/۲               |
| گاو و گاومیش، گوسفند، بز و سایر حیوانات زنده به جز ماکیان | ۳/۱   | ۱/۳                   | -۱/۷  | ۰/۶                   | -۰/۷  | -۳/۸                  |
| مرغ، جوجه و سایر ماکیان زنده                              | -۲/۶  | -۶/۷                  | -۴/۱  | -۸/۹                  | -۱۱/۷   | -۹/۱                  |
| محصولات دامی و طیور                                       | ۴۷۳/۷   | ۳۷۶/۱                 | -۹۷/۵   | ۳۲۷/۸                 | ۲۶۱/۷   | -۲۱۲                  |

## ادامه‌ی جدول ۸

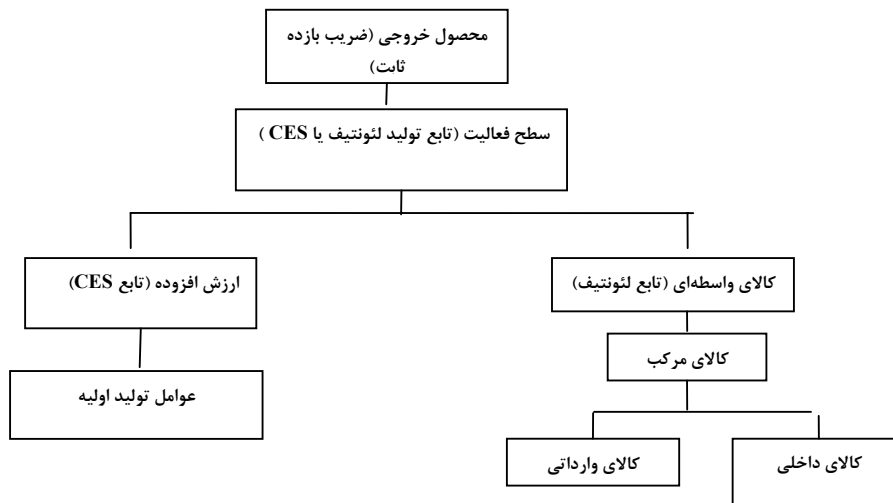
| حالت کاهش ۲۰ درصدی<br>قیمت جهانی کالاهای<br>کشاورزی |                  | حالت کاهش ۱۵ درصدی<br>قیمت جهانی کالاهای<br>کشاورزی |                  | حالت کاهش ۱۰ درصدی<br>قیمت جهانی کالاهای<br>کشاورزی |                  | تراز<br>بازرگانی<br>اولیه | کالاهای<br>کشاورزی  |
|---|------------------|---|------------------|---|------------------|---------------------------|---|
| تغییرات تراز<br>بازرگانی                            | تراز<br>بازرگانی | تغییرات تراز<br>بازرگانی                            | تراز<br>بازرگانی | تغییرات تراز<br>بازرگانی                            | تراز<br>بازرگانی |                           |   |
| -۱۷/۶   | ۱۴/۵             | -۱۲   | ۲۰/۲             | -۸/۳  | ۲۳/۸             | ۳۲/۲                      | عسل، پیله تر،<br>تخم نوغان و<br>سایر تولیدات<br>زنبور عسل<br>و کرم ابریشم |
| -۰/۵  | -۲۰۸/۹           | -۰/۹  | -۲۰۷/۴           | -۰/۸  | -۲۰۹/۲           | -۲۰۸/۴                    | محصولات<br>جنگلداری و<br>قطع اشجار  |
| -۱۸۸/۹  | ۱۵۸/۳            | -۱۲۸  | ۲۱۹/۲            | -۸۸/۱   | ۲۵۹/۱            | ۳۴۷/۲                     | ماهی وسایر<br>محصولات<br>ماهیگیری   |
| -۲۴۴۸/۴   | -۵۷۳۴/۶          | -۳۱۰۱/۱   | -۴۱۶۷/۵          | -۲۲۵۴/۴   | -۳۳۲۰/۷          | -۱۰۶۶/۲                   | کل کالاهای<br>کشاورزی   |

- در این حالت کسش ارمینگتون و کسش تبدیل بین صادرات و کالاهای تولید و مصرف شده در داخل کشور به اندازه‌ی ۰/۵ واحد بالاتر از حالت اولیه در نظر گرفته می‌شود.
- منبع: یافته‌های پژوهش

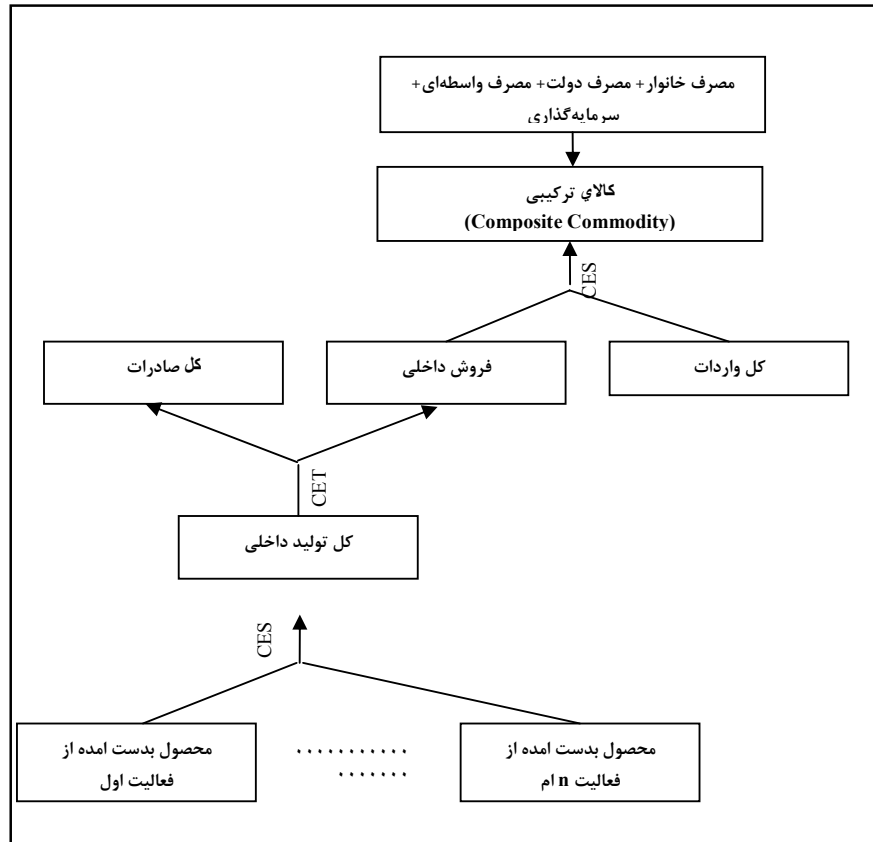


منبع: برگرفته از (بایوتیستا وهمکاران، ۲۰۰۲)

شکل ۱- ساز و کار انتقال قیمت‌ها در چارچوب مدل تعادل عمومی



شکل ۲- فناوری تولید



شکل ۳- جریان کالاهای بازاری

| معرفی مجموعه‌ها، پارامترها، متغیرها و معادله‌های مدل تعادل عمومی مجموعه‌ها |                              |   |                         |
|--|------------------------------|---|-------------------------|
| کالاهایی که در $CM$ قرار ندارند.   | $c \in CMN(\subset C)$       | فعالیت‌ها                                       | $a \in A$               |
| کالاهای مربوط به خدمات مبادلاتی  | $c \in CT(\subset C)$        | فعالیت‌ها با تابع $CES$                         | $a \in ACES(\subset A)$ |
| کالاهایی که تولید داخلی دارند  | $c \in CX(\subset C)$        | فعالیت‌ها با تابع لئونتیف                       | $a \in ALEO(\subset A)$ |
| عوامل تولید  | $f \in F$                    | کالاهای   | $c \in C$               |
| نهادها (داخلی و خارجی)   | $i \in INS$                  | کالاهای تولید داخل که در داخل به فروش رفته اند. | $c \in CD(\subset C)$   |
| نهادهای داخلی  | $i \in INSD(\subset INS)$    | کالاهایی که در مجموعه $CD$ قرار ندارند.         | $c \in CDN(\subset C)$  |
| نهادهای داخلی غیردولتی   | $i \in INSDNG(\subset INSD)$ | کالاهای صادراتی                                 | $c \in CE(\subset C)$   |
| خانوارها   | $h \in H(\subset INSDNG)$    | کالاهایی که در $CE$ قرار ندارند.                | $c \in CEN(\subset C)$  |
|  |                              | کالاهای وارداتی                                 | $c \in CM(\subset C)$   |



| پارامترها           |   |                    |   |
|---------------------|---|--------------------|---|
| $cwts_c$            | وزن کالای $c$ در $CPI$  | $tq_c$             | نرخ مالیات بر فروش  |
| $dwts_c$            | وزن کالای $c$ در شاخص قیمت تولیدکننده   | $trnsfr_{i,f}$     | انتقالات از عامل تولید $f$ به نهاد $i$                                    |
| $ica_{ca}$          | مقدار کالای $c$ بکار رفته به عنوان کالای واسطه‌ای در هر واحد از فعالیت $a$                    | $tva_a$            | نرخ مالیات بر ارزش افزوده فعالیت $a$                                      |
| $icd_{cc}$          | مقدار کالای $c$ به عنوان داده تجاری کالای که در داخل تولید و به فروش رفته                     | $\alpha_a^\alpha$  | پارامتر کارایی در تابع فعالیت $CES$                                       |
| $ice_{cc}$          | مقدار کالای $c$ به عنوان داده تجاری هر واحد از کالای صادراتی                                  | $\alpha_a^{va}$    | پارامتر کارایی در تابع ارزش افزوده $CES$                                  |
| $icm_{cc}$          | مقدار کالای $c$ به عنوان داده تجاری بر ر واحد از کالای وارداتی                                | $\alpha_a^{ac}$    | پارامتر انتقال برای تابع تجميع کالای داخلی                                |
| $inta_a$            | مقدار کالای واسطه‌ای بکار رفته برای هر واحد فعالیت  | $\alpha_c^q$       | پارامتر انتقال تابع ارمینگتون   |
| $iva_a$             | مقدار ارزش افزوده برای هر واحد فعالیت   | $\alpha_c^t$       | پارامتر انتقال تابع $CET$   |
| $\overline{mps}_i$  | نرخ پس‌انداز اولیه نهاد داخلی $i$   | $\beta_{ach}^h$    | سهم نهایی مصرف کالای خانگی $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ برای خانوار $h$    |
| $mps01_c$           | پارامتر داری ارزش صفر یا یک: ارزش یک برای نهادهایی که نرخ مالیات مستقیم آنها انعطاف پذیر است. | $\beta_{ch}^m$     | سهم نهایی مصرف کالای خانگی $c$ برای خانوار $h$                            |
| $pwe_c$             | قیمت صادراتی (ارز خارجی)  | $\delta_a^a$       | پارامتر سهمی تابع فعالیت $CES$  |
| $pwm_c$             | قیمت وارداتی (ارز خارجی)  | $\delta_{ac}^{ac}$ | پارامتر سهمی تابع تجميع کالای داخلی                                       |
| $dqst_c$            | مقدار تغییرات ذخایر   | $\delta_c^q$       | پارامتر سهمی تابع ارمینگتون   |
| $\overline{qg}_c$   | تقاضای دولت در سال پایه   | $\delta_c^t$       | پارامتر سهمی تابع $CET$   |
| $\overline{qinv}_c$ | تقاضای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در سال پایه   | $\delta_{fa}^{va}$ | پارامتر سهمی تابع ارزش افزوده $CES$ برای عامل تولید $f$ در فعالیت $a$     |
| $shif_{i,f}$        | سهم نهاد داخلی $i$ در درآمد عامل تولید $f$  | $\gamma_{i,f}^m$   | مصرف حداقل معیشت کالای بازاری $c$   |
| $shii_{i,i}$        | سهم درآمد خالص نهاد $i$ از درآمد نهاد $i$ (و متعلق به مجموعه $INSNG$ هستند)                   | $\gamma_{ach}^m$   | مصرف حداقل معیشت کالای بازاری $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ برای خانوار $h$ |
| $ta_a$              | نرخ مالیات فعالیت $a$   | $\theta_{ac}$      | محصول $c$ بدست آمده از هر واحد فعالیت $a$                                 |
| $te_c$              | نرخ مالیات بر صادرات  | $\rho_a^a$         | توان تابع تولید $CES$   |
| $tf_f$              | نرخ مالیات مستقیم عامل تولید $f$  | $\rho_a^{va}$      | توان تابع ارزش افزوده $CES$   |
| $\overline{tins}_i$ | نرخ مالیات نهاد داخلی $i$ (برونزا)  | $\rho_c^{ac}$      | توان تابع تجميع کالای داخلی   |
| $tins01_i$          | پارامتر دارای ارزش صفر یا یک. یک برای نهادهایی که نرخ مالیات مستقیم آنها ثابت نیست.           | $\rho_c^q$         | توان تابع ارمینگتون   |
| $tm_c$              | نرخ تعرفه واردات  | $\rho_c^t$         | توان تابع $CET$   |

| متغیرهای برونزا   |                          |   |                    |
|---|--------------------------|---|--------------------|
| عامل مقیاس گذاری نرخ پس انداز   | $\overline{MPSADJ}$      | شاخص قیمت مصرف کننده  | $\overline{CPI}$   |
| مقدار عرضه عامل تولید   | $\overline{QFS}_f$       | تغییر سهم مالیاتی نهاد داخلی (در حالت پایه برابر صفر، متغیر برونزا) | $\overline{DTINS}$ |
| عامل مقیاس گذاری مالیات مستقیم (در حالت پایه برابر صفر، متغیر برونزا) | $\overline{TINSADJ}$     | پس انداز خارجی (ارز خارجی)  | $\overline{FSAV}$  |
| عامل توزیع دستمزد برای عامل تولید $f$ در فعالیت $a$                   | $\overline{WFDIST}_{fa}$ | عامل تعدیل مصرف دولت  | $\overline{GADJ}$  |
|   |                          | عامل تعدیل سرمایه گذاری   | $\overline{IADJ}$  |
| متغیرهای دورنزا   |                          |   |                    |
| مقدار تقاضای عامل تولید $f$ در فعالیت $a$                             | $QF_{fa}$                | تغییر نرخ پس انداز (برای حالت پایه صفر، متغیر برونزا)               | $DMPS$             |
| تقاضای مصرفی دولت برای کالا   | $QG_c$                   | شاخص قیمت تولید کننده برای کالاهای فروش رفته در داخل                | $DPI$              |
| مقدار مصرف کالای $c$ توسط خانوار $h$                                  | $QH_{ch}$                | هزینه های دولت  | $EG$               |
| مقدار مصرف کالای $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ توسط خانوار $h$          | $QHA_{ach}$              | مخارج مصرفی خانوار  | $EH_h$             |
| مقدار کل کالای واسطه ای   | $QINTA_a$                | نرخ ارز (ارزش هر واحد پول خارجی به پول ملی)                         | $EXR$              |
| مقدار کالای $c$ بکار رفته در فعالیت $a$ بعنوان کالای واسطه ای         | $QINT_{ca}$              | سهم مصرف دولت در کل جذب اسمی  | $GOVSHR$           |
| مقدار تقاضای سرمایه گذاری کالای $c$                                   | $QINV_c$                 | پس انداز دولت   | $GSAV$             |
| مقدار واردات کالا   | $QM_c$                   | سهم سرمایه گذاری در کل جذب اسمی                                     | $INVSHR$           |
| مقدار کالای عرضه شده در بازار داخلی (کالای مرکب)                      | $QQ_c$                   | میل نهایی به پس انداز برای نهاد داخلی غیر دولتی (متغیر برونزا)      | $MPS_i$            |
| مقدار تقاضای کالا به عنوان داده تجارت (مانند خدمات هزینه مبادلاتی)    | $QT_c$                   | قیمت فعالیت (درآمد ناخالص هر واحد)                                  | $PA_a$             |
| مقدار کل ارزش افزوده  | $QVA_a$                  | قیمت تقاضای کالای تولید شده و فروش رفته در داخل                     | $PDD_c$            |
| مقداری از کالای تولید شده در داخل که به خود مصرفی رسیده               | $QX_c$                   | قیمت عرضه کالای تولید شده و فروش رفته در داخل                       | $PDS_c$            |
| مقداری از کالای $c$ بدست آمده از فعالیت $a$ که وارد بازار شده         | $QXAC_{ac}$              | قیمت صادراتی (بر مبنای پول ملی)                                     | $PE_c$             |
| کل جذب اسمی   | $TABS$                   | قیمت کالای واسطه ای مرکب بکار رفته در فعالیت $a$                    | $PINTA_a$          |
| نرخ مالیات مستقیم برای نهاد $i$                                       | $TINS_i$                 | قیمت وارداتی (بر مبنای پول ملی)                                     | $PM_c$             |
| انتقالات از نهاد $i$ به نهاد $ii$                                     | $TRII_{ii}$              | قیمت کالای مرکب   | $PQ_c$             |

|  |            |   |             |
|--|------------|---|-------------|
| متوسط قیمت عامل تولید f                    | $WF_f$     | قیمت ارزش افزوده (درآمد عامل تولید از هر واحد فعالیت) | $PVA_c$     |
| درآمد عامل تولید f                         | $YF_f$     | قیمت تولید کننده برای کالای c                         | $PX_c$      |
| درآمد دولت                                 | $YG$       | قیمت تولید کننده برای کالای c در فعالیت a             | $PXAC_{ac}$ |
| درآمد نهاد داخلی غیر دولتی                 | $YI_i$     | مقدار (سطح) فعالیت                                    | $QA_a$      |
| درآمد نهاد داخلی غیر دولتی از عامل تولید f | $YIF_{if}$ | مقدار محصول داخلی فروش رفته در داخل                   | $QD_c$      |
|  |            | مقدار صادرات  | $QE_c$      |

### معادله‌ها

#### ۱- بلوک قیمت

- ۱ قیمت وارداتی  
 $PM_c = pwm_c \cdot (1 + tm_c) \cdot EXR + \sum_{c \in CT} PQ_c \cdot imc_{cc} \quad c \in CM$
- ۲ قیمت صادراتی  
 $PE_c = pwe_c \cdot (1 - te_c) \cdot EXR - \sum_{c \in CT} PQ_c \cdot ice_{cc} \quad c \in CE$
- ۳ قیمت تقاضا برای کالاهای داخلی غیر تجاری  
 $PDD_c = PDS_c + \sum_{c \in CT} PQ_c \cdot icd_{cc} \quad c \in CD$
- ۴ معادله جذب  
 $PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = PDD_c \cdot QD_c + (PM_c \cdot QM_c) \quad c \in (CD \cup CM)$
- ۵ ارزش محصول بازاری  
 $PQ_c \cdot (1 - tq_c) \cdot QQ_c = PDD_c \cdot QD_c + (PM_c \cdot QM_c) \quad c \in (CD \cup CM)$
- ۶ قیمت فعالیت  
 $PA_a = \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \theta_{ac} \quad a \in A$
- ۷ قیمت کل کالای واسطه‌ای  
 $PINTA_a = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot ica_{ca} \quad a \in A$
- ۸ هزینه‌ها و درآمد فعالیت  
 $PA_a \cdot (1 - ta_a) \cdot QA_a = PVA_a \cdot QVA_a + PINT_a \cdot QINT_a \quad a \in A$
- ۹ شاخص قیمت مصرف‌کننده  
 $\overline{CPI} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot cwtsc$
- ۱۰ شاخص قیمت تولیدکننده برای کالای بازاری غیر تجاری  
 $DPI = \sum_{c \in C} DPS_c \cdot dwts_c$

#### ۲- بلوک تولید و تجارت

- ۱۱ تابع تولید فعالیت: ساختار CES  
 $QA_a = \alpha_a^\alpha \cdot (\alpha_a^\alpha QVA_a^{-\rho_a^\alpha} + (1 - \delta_a^\alpha) \cdot QINT_a^{-\rho_a^\alpha})^{\frac{1}{\rho_a^\alpha}} \quad a \in A \text{ CES}$

|  |  |    |
|--|--|----|
| $\frac{QVA_a}{QINTA_a} = \left( \frac{PINTA_a}{PVA_a} \cdot \frac{\delta_a^a}{1 - \delta_a^a} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_a^a}} \quad a \in A CES$  | نسبت ارزش افزوده<br>به کالای واسطه‌ای:<br>تکنولوژی CES | ۱۲ |
| $QVA_a = iva_a \cdot QA_a \quad a \in A LEO$   | تقاضا برای مجموع ارزش افزوده: تکنولوژی لئونتیف         | ۱۳ |
| $QINTA_a = \text{int } a_a \cdot QA_a \quad a \in A LEO$   | تقاضا برای مجموع کالای واسطه‌ای: تکنولوژی لئونتیف      | ۱۴ |
| $QVA_a = \alpha_a^{va} \cdot \left( \sum_{f \in F} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_a^{va}} \right)^{\frac{1}{\rho_a^{va}}} \quad a \in A$  | ارزش افزوده و تقاضای عامل<br>تولید                     | ۱۵ |
| $WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} = PVA_a \cdot (1 - tva_a) \cdot QVA_a \left( \sum_{f \in F} \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_a^{va}} \right)^{-1} \cdot \delta_{fa}^{va} \cdot QF_{fa}^{-\rho_a^{va} - 1}$ | تقاضای عامل<br>تولید                                   | ۱۶ |
| $a \in A; f \in F$   |  |    |
| $QINT_{ca} = ica_{ca} \cdot QINTA_a \quad a \in A; c \in C$  | تقاضای کالای واسطه‌ای تفکیک<br>شده                     | ۱۷ |
| $QXAC_{ac} + \sum_{h \in H} QAH_{ach} = \theta_{ac} \cdot QA_a \quad a \in A; c \in CX$  | تولید و<br>اختصاص<br>محصول                             | ۱۸ |
| $QX_c = \alpha_c^{ac} \cdot \left( \sum_{a \in A} \delta_{ac}^{ac} \cdot QXAC_{ac}^{-\rho_c^{ac}} \right)^{\frac{1}{\rho_c^{ac} - 1}} \quad c \in CX$  | تابع تجميع<br>محصول                                    | ۱۹ |
| $PXAC_{ac} = PX_c \cdot QX_c \left( \sum_{a \in A} \delta_{ac}^{ac} \cdot QXAC_{ac}^{-\rho_c^{ac}} \right)^{-1} \cdot \delta_{ac}^{ac} \cdot QXAC_{ac}^{-\rho_c^{ac} - 1}$   | شرط مرتبه اول<br>برای تابع تجميع<br>محصول              | ۲۰ |
| $a \in A; c \in CX$  |  |    |
| $QX_c = a_{cc}^t \cdot (\delta_c^t \cdot QE_c^{\rho_c^t} + (1 - \delta_c^t) \cdot QD_c^{\rho_c^t})^{\frac{1}{\rho_c^t}} \quad c \in (CE \cap CD)$  | تابع انتقال<br>محصول<br>(CET)                          | ۲۱ |
| $\frac{QE_c}{QD_c} = \left( \frac{PE_c}{PDS_c} \cdot \frac{1 - \delta_c^t}{\delta_c^t} \right)^{\frac{1}{\rho_c^t - 1}} \quad c \in (CE \cap CD)$  | نسبت صادرات به عرضه<br>داخلی                           | ۲۲ |
| $QX_c = QD_c + QE_c \quad c \in (CD \cap CEN) \cup (CE \cap CDN)$  | انتقال محصول برای کالاهای صادر<br>نشده                 | ۲۳ |
| $QQ_c = a_c^q \cdot (\delta_c^q \cdot QM_c^{-\rho_c^q} + (1 - \delta_c^q) \cdot QD_c^{-\rho_c^q})^{\frac{1}{\rho_c^q}} \quad c \in (CM \cap CD)$   | تابع عرضه کالای<br>مرکب (ارمینگتون)                    | ۲۴ |
| $\frac{QM_c}{QD_c} = \left( \frac{PDD_c}{PM_c} \cdot \frac{\delta_c^q}{1 - \delta_c^q} \right)^{\frac{1}{1 + \rho_c^q}} \quad c \in (CM \cap CD)$  | نسبت تقاضای داخلی<br>به واردات                         | ۲۵ |

|   |    |   |
|---|----|---|
| $QQ_c = QD_c + QM_c \quad c \in (CD \cap CMN) \cup (CM \cap CDN)$   | ۲۶ | عرضه مرکب برای کالاهای وارد نشده کالاهای وارداتی تولید نشده |
| $QT_c = \sum_{c \in C} icm_{cc} \cdot QM_c + ice_{cc} \cdot QE_c + icd_{cc} \cdot QD_c \quad c \in CT$  | ۲۷ | تقاضا برای خدمات مبادلاتی                                   |
| $WF_f = \sum_{a \in A} WF_f \cdot \overline{WFDIST}_{fa} \cdot QF_{fa} \quad f \in F$   | ۲۸ | درآمد عامل تولید  |
| $YIF_{if} = shif_{if} [(1 - tf_f) \cdot YF_f - transfr_{row.f} \cdot EXR] \quad i \in INSD; f \in F$  | ۲۹ | درآمد نهاد از عامل تولید                                    |
| $YI_i = \sum_{f \in F} YIF_{if} + \sum_{i \in INSDNG} TRII_{ii} + transfr_{i.gov} \cdot \overline{CPI} + transfr_{i.row} \cdot EXR \quad i \in INSDNG$  | ۳۰ | درآمد نهاد داخلی غیر دولتی                                  |
|   | ۳- | بلوک نهادها   |
| $TRII_{ii} = shii_{ii} \cdot (1 - MPS_i) \cdot (1 - TINS_i) \cdot YI_i \quad i \in INSDNG$  | ۳۱ | انتقالات بین نهادی  |
| $EH_h = \left( 1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{ih} \right) \cdot (1 - mps_h) \cdot (1 - TINS_h) \cdot YI_h \quad h \in H$   | ۳۲ | هزینه‌های مصرفی خانوار                                      |
| $PQ_c \cdot QH_{ch} = PQ_c \cdot \gamma_{ch}^m + \beta_{ch}^m \left( EH_h - \sum_{c \in C} PQ_c \cdot \gamma_{ch}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \gamma_{ach}^m \right)$<br>$c \in C; h \in H$   | ۳۳ | تقاضای مصرفی خانوار برای کالاهای بازاری                     |
| $PXAC_{ac} \cdot QHA_{ach} = PXAC_{ac} \cdot \gamma_{ach}^m + \beta_{ach}^m \left( EH_h - \sum_{c \in C} PQ_c \cdot \gamma_{ch}^m - \sum_{a \in A} \sum_{c \in C} PXAC_{ac} \cdot \gamma_{ach}^m \right)$<br>$a \in A; c \in C; h \in H$  | ۳۴ | تقاضای مصرفی خانوار برای کالاهای خودمصرفی                   |
| $QINV_c = \overline{IADJ} \cdot \overline{qinv}_c \quad c \in CINV$   | ۳۵ | تقاضای سرمایه‌گذاری   |
| $QG_c = \overline{GADJ} \cdot \overline{qg}_c \quad c \in C$  | ۳۶ | تقاضای مصرفی دولت   |
| $YG = \sum_{i \in INSDNG} TINS_i \cdot YI_i + \sum_{f \in F} tf_f \cdot YF_f + \sum_{a \in A} tva_a \cdot PVA_a \cdot QVA_a + \sum_{a \in A} ta_a \cdot PA_a \cdot QA_a$<br>$+ \sum_{c \in CM} tm_c \cdot pwm_c \cdot QM_c \cdot EXR + \sum_{c \in CE} te_c \cdot pwe_c \cdot QE_c \cdot EXR + \sum_{c \in C} tq_c \cdot PQ_c \cdot QQ_c + \sum_{f \in F} YIF_{gov.f}$<br>$+ transfr_{gov.row} \cdot EXR$ | ۳۷ | درآمد دولت  |
| $EG = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c + \sum_{i \in INSDNG} transfr_{i.gov} \cdot \overline{CPI}$  | ۳۸ | هزینه دولت  |
|   | ۴- | بلوک محدودیت‌ها   |

|   |  |
|---|--|
| $\sum_{a \in A} QF_{fa} = \overline{QFS}_f \quad f \in F$   | ۳۹ بازار عوامل تولید                         |
| $QQ_c = \sum_{a \in A} QINT_{ca} + \sum_{h \in H} QH_{ch} + QG_c + QINV_c + qdst_c + QT_c \quad c \in C$  | ۴۰ بازار کالای مرکب                          |
| $\sum_{c \in CM} pwm_c \cdot QM_c + \sum_{f \in F} trnsfr_{row.f} = \sum_{c \in CE} pwe_c \cdot QE_c + \sum_{i \in INSD} trnsfr_{i.row} + \overline{FSAV}$  | ۴۱ تراز حساب جاری برای جهان خارج (ارز خارجی) |
| $YG = EG + GSAV$  | ۴۲ تراز حساب دولت                            |
| $TINS_i = \overline{tins}_i \cdot (1 + \overline{TINSADJ} \cdot tins01_i) + \overline{DTINS} \cdot tins01_i \quad i \in INSDNG$   | ۴۳ نرخ مالیات مستقیم نهاد                    |
| $MPS_i = \overline{mps}_i \cdot (1 + \overline{MPSADJ} \cdot mps01_i) + \overline{DMPS} \cdot mps01_i \quad i \in INSDNG$   | ۴۴ نرخ پس انداز نهاد                         |
| $\sum_{i \in INSDNG} MPS_i \cdot (1 - TINS_i) YI_i + GSAV + \overline{EXRFSAV} = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$   | ۴۵ تراز پس انداز - سرمایه گذاری              |
| $TABS = \sum_{h \in H} \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QH_{c,h} + \sum_{a \in A} \sum_{c \in C} \sum_{h \in H} PXAC_{ac} \cdot QHA_{ach} + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c$<br>$+ \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$ | ۴۶ کل جذب                                    |
| $INVSHRTABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QINV_c + \sum_{c \in C} PQ_c \cdot qdst_c$  | ۴۷ نسبت سرمایه گذاری به جذب                  |
| $GOVSHRTABS = \sum_{c \in C} PQ_c \cdot QG_c$   | ۴۸ نسبت هزینه دولت به جذب                    |