

## بررسی تأثیر تکانه بهره‌وری اقتصاد جهانی بر تولید بخش کشاورزی ایران با رهیافت مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چندمنطقه‌ای\*\*

عبدالمجید جلائی<sup>1</sup>، مهدی نجاتی<sup>2</sup> و مینا جوادینی<sup>3\*</sup>

تاریخ پذیرش: 95/5/25

تاریخ دریافت: 95/3/26

### چکیده

فرآیند اقتصادی نشان می‌دهد که اقتصاد ایران در مسیر آزادسازی اقتصادی تحت تأثیر تکانه‌های بین‌المللی قرار می‌گیرد که در این میان، کشورهایی که بیش‌ترین سهم در تجارت خارجی دارند، بیش‌تر اقتصاد ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهند. یکی از مهم‌ترین این کشورها، کشورهای گروه شانگهای هستند. در همین راستا مقاله به بررسی تأثیر تکانه‌های بهره‌وری بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر بخش واقعی اقتصاد و به گونه مشخص، بر تولید بخش کشاورزی ایران می‌پردازد. داده‌ها با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی تعدیل شده سال 1383 و پایگاه داده GTAP8، استخراج شده و روش مطالعه نیز مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چندمنطقه‌ای است. نتایج حاکی از این است که تکانه بهره‌وری بر اساس دو سناریوی 3 و 7 درصدی در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، تولید بخش کشاورزی ایران (با تغییر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، اثرهای سرریز این بخش بر تولید بخش کشاورزی ایران مورد مطالعه قرار گرفته است) را به ترتیب به مقدار 0/048 و 0/12 درصد افزایش داده است، که این موضوع بیانگر، وجود تعامل اقتصادی بین ایران و کشورهای گروه شانگهای حتی در حوزه‌های غیرصنعتی است.

طبقه‌بندی JEL: F23 ، C68 ، D24

واژه‌های کلیدی: تکانه بهره‌وری، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه چندمنطقه‌ای، تولید بخش کشاورزی ایران.

1- استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان.

2- استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان.

3- کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه شهید باهنر کرمان

\*- نویسنده مسئول مقاله: mina\_javadinia@yahoo.com

\*\*- این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد می‌باشد.

### پیشگفتار

امروزه موضوع جهانی شدن و تجارت جهانی از اهمیتی بسیار در جهان برخوردار است و شاید بتوان بیان کرد که تمام کشورهای جهان به گونه‌ای با پدیده جهانی شدن در ارتباط هستند، از مزایا و معایب آن بهره می‌برند و با توجه به پیشرفت علوم و فناوری و از بین رفتن مرزهای ارتباطی کشورها به گونه‌ای درگیر تعاملاتی خواسته و ناخواسته شده‌اند. از سوی دیگر، بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصادی است که به لحاظ ارزش افزوده تولیدی، نخستین بخش اقتصادی کشور بشمار می‌رود (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران). هم‌چنین، کشاورزی را به عنوان نیروی محرکه رشد اقتصادی در مراحل اولیه توسعه دانسته‌اند و به لحاظ ویژگی‌های عدم وابستگی بخش کشاورزی به خارج و فراهم بودن امکانات و منبع داخلی، حرکت اولیه رشد اقتصادی می‌تواند از بخش کشاورزی باشد، به گونه‌ای که ممکن است چنین اولویتی برای بخش‌های دیگر و در مراحل اولیه فراهم نباشد. بخش کشاورزی معمولاً با هر بخش دیگری به گونه رقابتی عمل نمی‌کند بلکه رشد آن، می‌تواند مکمل رشد بخش‌های دیگر باشد. بی‌گمان خاستگاه اولیه و مبانی اصلی جهانی شدن اقتصاد، تجارت جهانی است و در بین تجارت فرآورده‌های گوناگون، بررسی امر مبادله‌های جهانی فرآورده‌های کشاورزی یکی از مباحث عمده مجامع جهانی است (سیدزاده، 1385).

بسیاری از کشورها توانسته‌اند بخشی از رشد اقتصادی خود را با ارتقای بهره‌وری و استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود و نه از راه افزایش مصرف نهاده‌ها و سرمایه‌گذاری‌های نوین، تأمین کنند. امروزه کشورها برای دستیابی به رشد و توسعه از رویکردی ترکیبی سود می‌برند. بدین معنی که ضمن ایجاد ظرفیت‌های تازه از ظرفیت‌های موجود نیز به گونه بهینه استفاده می‌کنند. از این رو، تقریباً تمامی کشورهای توسعه‌یافته و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سرمایه‌گذاری‌های زیادی در راستای بهبود و ارتقای بهره‌وری انجام می‌دهند. در ایران نیز طی سالیان اخیر، بهره‌وری و ارتقای آن به عنوان یکی از مقوله‌های مهم و اساسی در برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی مطرح بوده به گونه‌ای که از برنامه دوم توسعه جمهوری اسلامی ایران به بعد بویژه برنامه چهارم، ارتقای بهره‌وری همواره مورد تأکید و توجه برنامه‌ریزان اقتصادی بوده است (نجاتی و مرزبان، 1390). کشورهای گروه شانگهای بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی در جهان بشمار می‌روند. هم‌چنین، بخش عمده‌ای از نفت و گاز خود را از راه ایران تأمین می‌کنند. تجارت با این گروه از کشورها، به تأثیرگذاری بر بهره‌وری بخش‌های اقتصادی بویژه بخش‌های تولیدی از راه سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی (سازمان سرمایه‌گذاری و کمک‌های فنی و اقتصادی ایران) منجر می‌شود. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی می‌تواند به‌عنوان عامل اصلی انتقال فناوری پیشرفته از

بنگاههای خارجی به بنگاههای داخلی عمل کند. همراه با انتقال فناوری بکار رفته در کالاها و خدمات، دارایی‌های ناملموس از قبیل مهارت‌های مدیریتی و دانش فنی، ورود بنگاههای خارجی با بهره‌وری بالا، بنگاههای داخلی جهت رقابت‌پذیری بیش‌تر تشویق می‌شوند. هم‌چنین، باعث بهره‌گیری از فناوری‌های برتر ناشی از انتقال فناوری به ایران و رویارویی با بازارهای گسترده‌تر به‌جای بازارهای داخلی و کوچک خواهد شد. بنابراین، چنانچه بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای افزایش یابد می‌تواند اثراتی بر تولید، قیمت‌های نسبی عوامل تولید و اشتغال سایر بخش‌ها داشته باشد. با توجه به موارد ذکر شده پرسش پژوهش این است که آیا تکانه بهره‌وری بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر تولید بخش کشاورزی ایران اثری مثبت دارد. در این راستا در بخش دوم، پس از پیشگفتار، به پیشینه پژوهش، در بخش سوم به مبانی نظری، در بخش چهارم معرفی مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی و در بخش پایانی نتایج تجربی مدل، نتیجه‌گیری و جمع‌بندی مطرح می‌شود.

در ادبیات داخلی و ادبیات جهانی، پژوهش‌های محدودی در زمینه تأثیر بهره‌وری بخش‌هایی از اقتصاد جهانی بر بخش‌های ویژه‌ای از اقتصاد ایران انجام شده که در این بخش به مهم‌ترین آن‌ها پرداخته می‌شود.

سلامی (1376) در مطالعه‌ای اثرهای چند نوع تغییر فناوری در بخش صنعت اقتصاد ایران را بر بخش کشاورزی و برخی از متغیرهای عمده کلان اقتصادی را در یک الگوی تعادل عمومی چهار بخشی برای اقتصاد ایران مورد بررسی قرار داد. نتایج حاکی از این بود که فناوری از نوع خنثی مناسب‌ترین گزینه برای توسعه فناوری در بخش صنعت کشور است و هم‌چنین، نظریه توسعه هماهنگ بین بخش‌های صنعت و کشاورزی، جهت دستیابی به توسعه اقتصادی مناسب در کشور را تأیید کرد. نجاتی و مرزبان (1391) در مقاله‌ای به ارزیابی اثرهای مستقیم و اثرهای ناشی از سرریز ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به یکی از بخش‌ها و انتشار آن به سایر بخش‌ها در یک مدل تعادل عمومی پرداختند. در این پژوهش با توجه به نتایج پیشنهاد شد که: نخست، جهت تأمین منابع مالی و افزایش توان تولیدی اقتصاد، جذب سرمایه‌های خارجی امری ضروری است. دوم، برای استفاده بهتر از سرمایه‌های خارجی و جذب فناوری و دانش فنی بکار رفته در سرمایه‌های خارجی نیاز به شناسایی بخش‌هایی که از پتانسیل جذب بالاتر اثرهای سرریز برخوردارند (مانند بخش صنعت)، می‌باشد. کارنو و آرباچه (2003)، به بررسی آثار آزاد سازی تجارت بر بازار کار و متغیرهای کلان اقتصادی در برزیل پرداختند. برای این منظور، آن‌ها از سه سناریو جداگانه، کاهش تعرفه واردات، افزایش صادرات و افزایش بهره‌وری، در قالب یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بهره جستند. سناریو آن‌ها با وارد کردن یک تکانه 10 درصدی در بهره‌وری

کل، آثار آن را بر بازار کار و متغیرهای کلان اقتصاد برزیل مورد بررسی قرار دادند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که این تکانه بهره‌وری منجر به کاهش 7/7 درصدی تورم و افزایش نزدیک به 10 درصدی تولید ناخالص داخلی خواهد شد. جاورکیک (2004) در مطالعه‌ای به آزمون اثرهای سرریز بهره‌وری در یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه می‌پردازد و تجزیه و تحلیل‌ها بر اساس داده‌های پانل در سطح مجموعه‌ای از بنگاههای لیتوانی انجام گرفته است. زانگو و ریکیوس (2006) کشش‌های جانشینی را در یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه، پارامترهای کلیدی برای نتایج در نظر گرفتند و همچنین در این مقاله از یک کشش با کاربرد زیاد در تجارت جهانی که کشش آرمینگتون نامیده می‌شود، استفاده شد، این روش برای استخراج کشش بر اساس داده‌های پیشین می‌تواند در یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه و با استفاده از GTAP صورت گیرد. گرادزویچ و همکاران (2008) در مطالعه‌ای آثار جهانی‌سازی بر اقتصاد کشور لهستان را مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها در این راستا از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر کمک گرفته و مدل مورد نظر را با توجه به چهار سناریو (آزادسازی تجارت، بهبود بهره‌وری، مهاجرت نیروی کار و آزادسازی بخش خدمات) شبیه‌سازی کردند. در سناریو دوم، آن‌ها با وارد نمودن یک تکانه یک درصدی بهره‌وری کل عامل‌های تولید به مدل، نتایج را مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج حاکی از این تکانه بهره‌وری که ناشی از افزایش جریان ورودی سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و ورود کالاهای با فناوری پیشرفته از اتحادیه اروپا در نظر گرفته شده، منجر به افزایش مصرف، سرمایه‌گذاری، صادرات، واردات و دستمزد در اقتصاد لهستان شده است. کینیوندو و مابوگو (2008) در مطالعه خود به بررسی آثار تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی همچون اشتغال، دستمزد، درآمد و رفاه اقتصادی در کشور آفریقای جنوبی پرداختند. در این راستا آن‌ها از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر شامل 49 بخش اقتصادی کمک گرفتند. آن‌ها مدل خود را در چارچوب دو سناریو تکانه بهره‌وری کلی و جزیی شبیه‌سازی کردند. تکانه بهره‌وری، افزایش درآمد و رفاه خانوارها و کاهش قیمت کالاها را در پی خواهد داشت. فالکنر و ماکرلوف (2009)، در مقاله خود به بررسی آثار افزایش در بهره‌وری بر متغیرهای اقتصاد کلان کشور آفریقای جنوبی پرداختند. آن‌ها در پژوهش خود از یک مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر کمک گرفته و مدل مربوطه را با در نظر گرفتن چهار سناریو شبیه‌سازی کردند. در یکی از این سناریوها آن‌ها تکانه‌های متفاوت بهره‌وری را برای 27 صنعت گوناگون در نظر گرفته و آثار آن را برآورد کردند. نتایج حاکی از آن است که این تکانه بهره‌وری منجر به افزایش مصرف خصوصی، مصرف دولتی، صادرات، واردات، مالیات غیرمستقیم و پس‌انداز دولتی خواهد شد. شرمین و همکاران (2010) در مقاله‌ای به بررسی تغییرات اخیر در قیمت‌های غلات در سطح تغییرات قیمت جهانی و روند تولید با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل

محاسبه با ارزیابی اثرات انواع گوناگون تکانه‌های قیمتی، درآمدی و مصرف مواد غذایی بویژه برای گروه داخلی فقیر پرداختند. اطلاعات بر اساس سال 2005 به وسیله یک ماتریس حسابداری اجتماعی برای کشور اتیوپی در نظر گرفته شد. تاناکا و هوسویی (2011) با استفاده از مدل تعادل عمومی و از شبیه‌سازی مونته‌کارلو اثرهای رفاهی و تکانه‌های بهره‌وری و سهمیه صادرات به وسیله صادرکنندگان برنج را در ژاپن مورد بررسی قرار دادند. کانگ و همکاران (2013) در مقاله‌ای اثر افزایش قیمت مواد غذایی وارداتی را بر بخش کشاورزی و فقر داخلی در نیجریه را با استفاده از یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبه در یک ماتریس حسابداری اجتماعی سال 2006 بررسی کردند. با توجه به مرور ادبیات پیشین می‌توان تکانه‌های بهره‌وری را در مدل تعادل عمومی برای بخش کشاورزی ایران مورد بررسی قرار داد.

### روش پژوهش

#### معرفی مدل تعادل عمومی چند منطقه‌ای GTAP و ضرورت استفاده آن

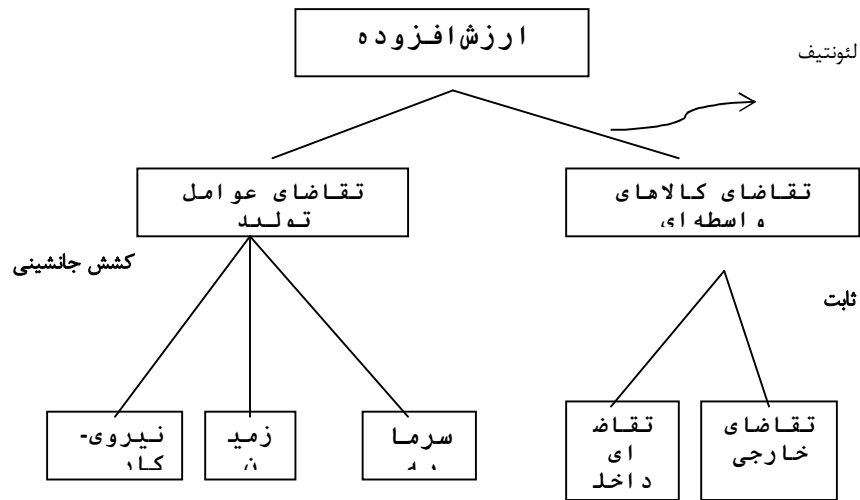
مدل‌های تعادل عمومی دربرگیرنده کل اقتصاد و چند بخشی بوده که نقش محوری را به سیستم قیمت‌ها می‌دهند. این ویژگی‌ها آن‌ها را از مدل‌سازی جزئی (دربرگیرنده کل اقتصاد نیستند)، مدل‌سازی اقتصاد کلان (چندبخشی نیستند) و مدل‌سازی داده-ستانده (عامل‌های اقتصادی به سیگنال‌های قیمتی واکنش نشان نمی‌دهند) متمایز ساخته است (مک دوگل 1995). هم‌چنین، استفاده از مدل‌های تعادل عمومی چند منطقه‌ای به جای مدل‌های تعادل عمومی یک منطقه‌ای دارای مزیت‌های متعددی است. از نقاط قوت این مدل‌ها توانایی آنها جهت کمک به پیوند بین بخش‌ها، کشورها و عامل‌های تولید در مقیاس جهانی می‌باشد. ساختار این گونه مدل‌ها بیان می‌کند که تمام اجزای اقتصاد جهانی در شبکه‌ای از پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم با یکدیگر قرار دارند. بنابراین، هر تغییری که در یکی از اجزای سیستم پدید آید، دارای پیامدهایی برای کل مناطق و کشورها خواهد بود. تکانه بهره‌وری در مناطق منتخب می‌تواند سایر کشورها و بخش‌های اقتصادی آن‌ها را متأثر سازد (ذوالنور، 1382). بنابراین، مدل چند منطقه‌ای پروژه تحلیل تجارت جهانی گزینه‌ای مناسب برای بررسی تکانه بهره‌وری بر اقتصاد کشور ایران است. مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی یک مدل ایستا است. فعالیت‌های رفتاری و مبادله‌های بین بخشی و بین منطقه‌ای آن متشکل از دو جزء معادله‌های اصلی مشتمل بر روابط حسابداری و معادله‌های رفتاری می‌باشد. روابط حسابداری دربردارنده داده‌های موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی و داده - ستانده بوده و معادله‌های رفتاری نشانگر رفتار عامل‌های اقتصادی مدل در زمینه تولید، مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری منطقه‌ای است. هر منطقه شامل چهار عامل اقتصادی خانوار منطقه‌ای نمونه منطقه،

خانوار خصوصی، دولت و بنگاه است. شمارشگر مدل، شاخص قیمت جهانی عامل‌های تولید می‌باشد که طبق معمول برون‌زا بوده و میانگین وزنی از قیمت عامل‌های تولید در کل منطقه است. حل مدل با استفاده از بسته نرم‌افزاری GEMPACK (هریسون و پیرسون، 1994) برای بخش اقتصادی شامل کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و خدمات، صورت گرفته است. به این منظور، برای مشاهده تأثیر تکانه بهره‌وری بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر تولید بخش کشاورزی ایران از سه سناریو 3 و 7 درصدی برای تکانه یاد شده (بر اساس روند اقتصاد جهانی) استفاده شده است.

### درخت فناوری و توابع تولید آسیانه‌ای در مدل GTAP

از آن‌جا که تصمیم اقتصادی تولیدکننده در مورد سطوح نهاده و فرآورده به وسیله فناوری تولید مقید شده، پیش از بررسی بیش‌تر انتخاب اقتصادی ابتدا چگونگی فرآیند فناوری را در یک مدل استاندارد CGE با جزئیات بررسی می‌شود. فناوری فرآیند تولید فیزیکی با استفاده از نهاده واسطه و اولیه را توضیح می‌دهد. این رابطه فیزیکی به وسیله تابع تولید نشان داده می‌شود. مدل CGE تابع تولید را به بخش‌هایی تجزیه می‌کند. در یک نمودار، این مدل‌ها بیش‌تر به یک درخت وارونه شبیه‌اند. سرشاخه درخت فناوری توضیح‌دهنده ساخت نهایی کالا یا خدمات است.

هر شاخه از این درخت یک زیرفرآیند با تابع تولید یا فناوری مخصوص به خود است. به این شاخه‌ها توابع تولید آسیانه‌ای می‌گویند زیرا فرآیندهای کوچک‌تر در میان فرآیند بزرگ‌تر تولید فرآورده نهایی آسیانه دارد. شاخه‌های کوچک، توضیح‌دهنده همه نهاده‌های موجود در فرآیند تولیدند که هر شاخه از زیرفرآیندی بدست می‌آید که در آن آسیانه کرده است (برفیش، 1955). از آن‌جایی که موضوع پژوهش بررسی اثر تکانه بهره‌وری است، نیاز است که درخت (لایه‌های) فناوری بنگاه با جزئیات بیش‌تری مورد بررسی قرار گیرد. شکل 1 درخت فناوری را نشان می‌دهد که از نوع مدل‌های استاندارد CGE است. توجه شود که این شکل دو مرحله از فرآیند تولید را نشان می‌دهد.



#### درخت فناوری (هرتل، 1997)

در بالاترین بخش نمودار 1 که درخت فناوری نامیده می‌شود، تولیدکننده با استفاده از یک تابع لئونتیف (فناوری نسبت ثابت) ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای و عامل‌های اولیه تولید را مشخص و همچنین، سبد ارزش افزوده را با سبد واسطه ترکیب و فرآورده نهایی را می‌سازد. در سطح پایین آن دو تابع تولید آشیانه‌ای هستند. آشیانه‌های مجزا توضیح می‌دهند که چگونه تولیدکننده نیروی کار و سرمایه (و هر عامل تولید دیگری) را در یک سبد ارزش افزوده شامل نهاده‌های اولیه ترکیب می‌کند و چگونه نهاده‌های واسطه‌ای، سبد واسطه‌ای را شکل می‌دهند. بنگاه با بکارگیری یک تابع با کشش جانشینی ثابت تقاضای بهینه کالاهای واسطه‌ای خارجی و داخلی (فرض آرمینگتون 1969) را استخراج می‌کند. توابع تولید آشیانه‌ای به مدل ساز اجازه می‌دهند به گونه‌ای واقع‌گرایانه روش‌های گوناگون ترکیب زیر مجموعه‌های نهاده‌ای را با یکدیگر در طی فرآیند تولید توضیح دهد. از دیگر مزیت‌های آشیانه‌ای کردن این است که انتخاب ترکیبات نهاده‌ای در هر فرآیند آشیانه‌ای مستقل از اجزای آشیانه‌هاست. این فرض استقلال، پایگاه داده‌ای مورد نیاز و حل مدل CGE را به گونه‌ای شایان توجه ساده می‌کند. تولیدکننده به جای تصمیم‌گیری‌های دو به دو در مورد تمام نهاده‌ها، فرض می‌کند یک تصمیم در مورد اجزای سبد ارزش افزوده و یک تصمیم در مورد نسبت سبدهای ارزش افزوده و واسطه در فرآورده نهایی می‌گیرد.

در این مدل فرض می‌شود که بخش‌های اقتصادی برای تولید از نیروی کار و سرمایه به‌عنوان نهاده‌های اولیه استفاده می‌کنند. برای واقعیت بخشی به مدل، افزون بر نهاده‌های اولیه، فرض

می‌شود که بخش‌ها، نهاده‌های واسطه‌ای را نیز برای تولید بکار می‌برند. برای راحتی، مراحل تولید به دو مرحله بالایی و پایینی تقسیم می‌شود. فرض می‌شود در مرحله پایین، ارزش افزوده (با عامل اولیه مرکب) از ترکیب نیروی کار و سرمایه با فن‌آوری تولید کشش جانشینی ثابت بدست می‌آید.  $AVA_{j,s}$  نشان دهنده ضریب فناوری خنثی هیکسی یا بهره‌وری کل عامل‌های تولید در تابع ارزش‌افزوده بنگاه است. بر اساس درخت فناوری، به  $AVA$  که نشان‌دهنده بهره‌وری کل عامل‌های  $(TFP)$  است، در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای تکانه وارد کرده و در مرحله بعدی اثر این تکانه بر اقتصاد به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم بر اقتصاد ایران بررسی می‌شود. اثر این تکانه به صورت مستقیم، به این صورت است که وقتی تکانه به صورت افزایش بهره‌وری است، باعث تغییر ارزش‌افزوده بنگاه خواهد شد (با توجه به ضریب تابع ارزش‌افزوده که نشان‌دهنده بهره‌وری کل عامل‌های تولید است با تغییر بهره‌وری، ارزش‌افزوده را به‌گونه مستقیم تحت تأثیر قرار خواهد داد). این تغییر تکانه باعث تغییر در پیشرفت فنی هر نهاده  $(AFE)$ ، به‌گونه غیرمستقیم از کانال ارزش‌افزوده شده و منجر به تغییر تقاضا برای عامل‌های تولید از جمله نیروی کار، زمین و سرمایه که در بخش پایین درخت فناوری قرار دارد، خواهد شد<sup>1</sup> و اشتغال را تغییر خواهد داد.

$$QVA_{j,s} = AVA_{j,s} \left( \sum_{i=1}^I \delta_i (QFE_{g,s})^{-\rho VA} \right)^{-1/\rho VA} \quad (1)$$

از سوی دیگر، این تکانه از راه کانال تغییر تقاضای عامل‌ها باعث تغییر بر عرضه صنعت و تغییر بر تقاضای کالا و خدمات شده و منجر به تغییر قیمت‌های عامل‌ها در هر بخش خواهد شد. (2)

$$QFE_{e,p,r} = \frac{QVA_{p,r}}{AFE_{ep}} \cdot SVA_{ep} \cdot \left( \frac{PFE_{e,p,r}}{PVA_{p,r} AFE_{e,p,r}} \right) - ESUBVA_p$$

قیمت عامل‌ها در هر بخش قیمت‌های نسبی عامل‌های تولید را تغییر خواهد داد.

(3)

$$PVA_{p,r} = \left( \sum_e SVA_{e,p,r} \cdot \left( \frac{PFE_{e,p,r}}{AFE_{e,p,r}} \right)^{1-ESUBVA_p} \right)^{1/1-ESUBVA_p}$$

از سوی دیگر، تکانه بهره‌وری از راه کانال قیمت، ضریب تغییر فناوری را در تابع تولید در هر بخش (AO) را تحت تأثیر قرار داده و منجر به تغییر تولید در هر بخش خواهد شد. به این صورت که دسته‌ای از عامل‌های تولید در داخل تولید می‌شوند و دسته‌ای وارد می‌شوند. هم‌چنین،

1- فرم معادله‌های خطی مربوطه و معادله‌های در شرایط تعادلی در پیوست (1) آورده شده است.



عامل‌های تولید وارداتی منابعی برای صادرکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنگاه‌ها عامل‌ها را برای تولید ترکیب می‌کنند، فرض می‌شود که بنگاه‌ها ترکیب بهینه‌ای از عامل‌های تولید اولیه را مستقل از عامل‌های واسطه‌ای بکار می‌گیرند. هم‌چنین، در مدل *GTAP* جانشینی معنی‌داری بین عامل‌های اولیه و نهاده‌های واسطه‌ای وجود دارد، بنگاه در ابتدا بر اساس منابع وارداتی خود تصمیم‌گیری می‌کند و سپس بر اساس قیمت عامل تولیدی مرکب به تعیین تولید بهینه کالاهای داخلی و وارداتی می‌پردازد، که این مورد ابتدا توسط پل آرمینگتون (1969) مطرح شد.

(4)

$$QO_{i,r} = A_i [\alpha_i QVA_{j,s}^{-p} + (1 - \alpha_i) QF_{j,s}^{-p}]^{-1/p}$$

در مرحله بالا، ستاده ناخالص از ترکیب ارزش‌افزوده و نهاده‌های واسطه‌ای با فن‌آوری تولید لئونتیف، تولید می‌شود. تکانه بهره‌وری از راه کانال تولید، ضریب تغییر فناوریکی کالای واسطه‌ای مورد استفاده در هر بخش (AF) را تحت تأثیر قرار داده و تقاضا برای کالاهای واسطه‌ای داخلی و خارجی را تغییر خواهد داد.

(5)

$$QF_{j,s} = \frac{1}{\alpha_{j,s}^f} \cdot \frac{QO_{j,s}}{AF_{j,s} \cdot AQ_{j,s}}$$

بنابراین اگر تکانه بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای رخ دهد، تولید در هر بخش، از جمله بخش کشاورزی را بر اساس معادله (4) تحت تأثیر قرار خواهد داد.

#### نتایج بدست آمده از برآورد

بر اساس روش پیشنهادی یوهانسون، الگو به صورت نرخ تغییر به جای مقادیر مطلق فرمول‌بندی شده است. به گونه‌ای که یک درصد تأثیر در هر یک متغیرهای برون‌زای مورد نظر به صورت درصدهای تغییر در متغیرهای اقتصادی ظاهر می‌شود. در سناریوی نخست، افزایش 3 درصدی بهره‌وری (بر اساس روند جهانی) در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، منجر به بهبود بخش نفت و گاز، خدمات و کشاورزی شده، اما تأثیر چندانی بر بخش صنعت نداشته است. این امر یکی از نشانه‌های تفاوت ساختار بخش صنعت ایران و کشورهای گروه شانگهای می‌باشد. هم‌چنین، بهبود بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، منجر به افزایش تولید بخش کشاورزی در ایران در سناریوی 3 درصدی شده است. در سناریوی 3 درصدی مشاهده می‌شود که اشتغال همه بخش‌ها جز بخش نفت و گاز افزایش داشته و اشتغال بخش نفت و گاز با وجود کاهش قیمت نسبی عامل‌های تولید، کاهش داشته است که این امر بیانگر اهمیت نقش نفت و گاز، تولید آن و

وابستگی ایران به این بخش می‌باشد. به این علت که ایران در این بخش از مزیت نسبی برخوردار است که با کاهش قیمت نسبی عامل‌های تولید که منجر به کاهش اشتغال می‌گردد، اما تولید در این بخش افزایش داشته است.

افزایش بهره‌وری 7 درصدی (بر اساس روند جهانی) در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، تولید بخش خدمات، نفت و گاز و کشاورزی را بهبود بخشیده و بخش صنعت را ضعیف کرده است. هم‌چنین، در جدول 2 نشان داده شده است که تغییر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای به مقدار 7 درصد، مقدار تولید بخش صنعت را بیش‌تر از بخش کشاورزی افزایش می‌دهد و هم‌چنین، قیمت‌های نسبی در بخش صنعت، کم‌تر از بخش کشاورزی افزایش داشته است که این تأثیرپذیری مثبت بخش کشاورزی ایران نسبت به بخش صنعت را نشان می‌دهد. در این سناریو، اشتغال تمامی بخش‌ها جز بخش نفت و گاز افزایش داشته است. مقدار تولید بخش نفت و گاز با وجود کاهش قیمت نسبی عامل‌های تولید کاهش داشته است. این امر را می‌توان حاکی از عدم تطابق بخش نفت و گاز ایران با فناوری و دانش صنعت کشورهای گروه شانگهای دانست و بخش نفت و گاز ایران بیش‌تر وابسته به سرمایه انسانی است تا وابسته به فناوری و دانش نوین، پس به همین دلیل با کاهش اشتغال بیش‌تر نسبت به سناریوی 3 درصدی، تولید بخش نفت و گاز ایران در این سناریو کاهش خواهد داشت. در این‌جا مشاهده می‌شود که با افزایش بیش‌تر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، تولید بخش کشاورزی ایران افزایش می‌یابد. نتایج حاکی از آن است که افزایش بهره‌وری بیش‌تر در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای اثرهای سرریز مثبت بر تولید بخش کشاورزی ایران خواهد داشت، به این صورت که این سرریز منجر به بهبود شیوه‌های تولید و در نهایت، افزایش تولید بخش کشاورزی ایران خواهد شد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهاد

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته بخش کشاورزی از اهمیتی ویژه برخوردار است. بخش کشاورزی در فرآیند رشد و توسعه اقتصادی دارای نقش تعیین‌کننده‌ای است. امروزه کسب سهم بیش‌تر از تجارت جهانی به‌گونه‌ای است که در یک مسیر اقتصادی کشورهای موفق، کشورهایی هستند که بتوانند از منابع کم‌تر تولیدی بیش‌تر ارائه دهند که این مهم جز از راه بهره‌وری بیش‌تر امکان‌پذیر نیست. البته، مهم‌ترین هدف مقاله، تعیین تأثیر تکانه بهره‌وری کشورهای گروه شانگهای بر بخش کشاورزی است. این ارتباط از آن‌جا دارای اهمیت است که تعامل اقتصادی بین ایران و گروه شانگهای در سطح بسیار بالایی است بنابراین، با توجه به رشد مداوم بهره‌وری در کشورهای گروه شانگهای، تأثیر رشد بر بخش کشاورزی ایران می‌تواند بر استراتژی‌های

توسعه کشور مهم باشد. بر این اساس، از مدل تعادل عمومی استفاده و داده‌ها با استفاده از ماتریس حسابداری اجتماعی استخراج شده و روش مطالعه نیز مدل تعادل عمومی قابل محاسبه است. نتایج حاکی از این است که تکانه بهره‌وری به مقدار 3 و 7 درصدی در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، تولید بخش کشاورزی ایران را به ترتیب به مقدار 0/048 و 0/12 درصد افزایش داده است. بنابراین، تغییرات مثبت بهره‌وری در کشورهای گروه شانگهای به دلیل سرریزهای فناوری می‌تواند بر تولید همه بخش‌ها از جمله کشاورزی تأثیر داشته باشد. این موضوع، از آن‌جا دارای اهمیت است که مهم‌ترین عامل‌های سرریز فناوری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و کالاها با فناوری بالاست که می‌تواند منجر به بهبود و ارتقای تولید بخش کشاورزی ایران شود. پس می‌توان پیشنهاد کرد که برای بهبود بخش کشاورزی ایران، سیاست‌هایی اتخاذ شود که مبادله‌های تجاری را در این زمینه با کشورهای گروه شانگهای افزایش دهد و زمینه جذب این سرریزها را در بخش کشاورزی ایران فراهم آورند.

### منابع

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (1392). اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی.
- برفیشر، م. (1955). مقدمه‌ای بر مدل‌های تعادل عمومی قابل محاسبه. ترجمه: فاطمه بزازان و مریم سلیمانی موحد (1392). تهران: انتشارات نشر نی.
- ذوالنور، س.ح. (1382). الگوی تعادل عمومی کاربردی برای تحلیل اثر وضع مالیات‌ها در ایران، تهران، انتشارات وزارت امور اقتصادی و دارایی، معاونت امور اقتصادی.
- سلامی، ح.ا. (1376). تجزیه و تحلیل اثر توسعه فناوری در بخش صنعت بر رشد و توسعه بخش کشاورزی ایران در یک الگوی تعادل عمومی. اقتصاد کشاورزی و توسعه، 17: 7-24.
- سیدزاده، س. (1385). اثر جهانی شدن اقتصاد بر توسعه بخش کشاورزی: مورد محصولات دامی، مجله توسعه و بهره‌وری، 2: 10-20.
- شاکری، ع. و موسوی، م. (1382). بررسی عامل‌های مؤثر بر سرمایه‌گذاری خصوصی و دولتی در بخش کشاورزی، فصلنامه اقتصاد و توسعه کشاورزی، 89-116.
- نجاتی، م. مرزبان، ح. (1391). ارزیابی اثر ناشی از سرریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بخش صنعت بر اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی. فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران، 4: 151-181.
- Brockmeier, M., (2001). A Graphical Exposition of the GTAP Model, GTAP Technical Paper No.8.

- Carneiro F, G & Arbache J.S. (2003). The Impacts of Trade on the Brazilian Labor Market: A CGE Model Approach, *World Development*, 31:1581-1595.
- Deng, Z., A. Blake & R. Falvey (2009). Quantifying Foreign Direct Investment Productivity Spillovers: A Computable General Equilibrium Framework for China', *GEP Research Paper 2009/18*, University of Nottingham, 12: 307-326.
- Faulkner, D. & K. Makrelov (2009). Productivity-Raising Interventions for the South African Economy: A CGE analysis, the EcoMod, University of Ottawa. 275-296.
- Gradzewicz, M & Hagemeyer, J and Zbigniew, Z (2008). Globalization and the Polish economy: stylized facts and simulations using a Computable General Equilibrium Model. *Bank i Kredyt* , 39:3-13.
- Harrison, J. & Pearson, K.R. (1994). Computable solutions for large general equilibrium models using GEMPACK. working paper ip-64.
- Hertel, T.W. (1997). *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- Javorcik, B.C. (2004). Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? In search of spillovers through backward linkage. *American economic review*, 4: 605-627.
- Kinoshita, Y. (2000). R&D and technology spillovers via FDI. Innovation and absorptive capacity working papers series Wiham Davidson Institute at the University of Michigan Stephen M. Ross school, 349.
- Kinyondo, G & Mabugu, M. (2008). The general equilibrium effects of a productivity increase on the economy and gender in South Africa". *South African Journal of Economic and Management*. University of Pretoria, Department of Economics, Working Papers 01/2008.
- Lejour, A., Rojas-Romangosa, H. & Verweij, G. (2008). Opening Services Markets Within Europe: Modeling Foreign Establishments in a CGE Framework, *Economic Modeling*, 25:1022-1039.
- McDougall, R.A. (1995). Computable General Equilibrium Modeling: Introduction and Overview, *Asia Pacific Economic Modeling*, 1: 88-91.
- Sherman, R., Dirk, W., Hashim, A & Pual, D. (2010). Implications of food production and price shocks for household welfare in Ethiopia: A general equilibrium analysis international. MPRA paper, No.39533.
- Shimizu, M. & et al. (1997). Value Added Productivity Measurement and its Practical Applications, Japan Productivity Center for Sosio-Economic Development.
- Tanaka, T., & Hosoe, N. (2011). Does agricultural trade liberalization increase risks of supply-side uncertainty? Effects of productivity shocks and export restrictions on welfare and food supply in Japan. *Food policy* 3: 368-377.

- Zhang, X. G., & Verikios, G. (2006). Armington parameter estimation for a computable general equilibrium model: A database consistent approach. Series economics Discussion, Working Paper, 06-10

### پیوست‌ها

معادله‌های مربوط به شرایط تعادلی

شرایط تسویه بازار

شرط تسویه بازار برای فروش کالاهای داخلی

$qds(i,r)$

$$qds(i,r) = \sum_{j=1}^p SHRDFM(i,j,r) * qfd(i,j,r) + SHRDPM(i,r) * qpd(i,r) + SHRDGM(i,r) * qdg(i,r)$$

28

فروش داخلی کالای  $i$  در منطقه  $i,r$   $SHRDFM(I,J,R),i$  سهم کالاهای واسط داخلی  $i$  بکار رفته در بخش  $j$  در منطقه  $i,r$   $SHRDPM(i,r)$  سهم خرید کالای داخلی  $i$  به وسیله خانوار خصوصی،  $SHRDGM(i,r)$  سهم خرید کالای داخلی  $i$  به وسیله دولت وبقیه متغیرها قبلا معرفی شده اند.

شرط تسویه بازار برای خدمات حاشیه‌ای حمل و نقل (Margin Commodities)

(29)

$$qo(m,r) = SHRDM(m,r) * qds(m,r) + SHRST(m,r) * qst(m,r) + \sum (s, REG, SHRXMD(m,r,s) * qxs(m,r,s) + tradslack(m,r))$$

$$qst(m,r) \sum_{s=1}^{REG} SHRXMD(m,r,s) * qxs(m,r,s) + tradslack(m,r) \quad (30)$$

$qo(m,r)$  میزان عرضه کالای  $m$  در منطقه  $r$ ،  $SHRDM(m,r)$  سهم عرضه به بازار داخلی،  $SHRST(m,r)$  سهم عرضه به بازار حمل و نقل جهانی،  $qst(m,r)$  فروش از منطقه  $m$  به  $r$  در حمل و نقل جهانی،  $qxs(m,r,s)$  فروش صادرات کالای  $m$  از منطقه  $r$  به منطقه  $s$ ،  $SHRXMD(m,r,s)$  سهم صادرات کالای  $m$  از منطقه  $r$  به منطقه  $s$  و  $tradslack(m,r)$  متغیر کمکی در شرط تسویه بازار برای کالاهای قابل تجارت می‌باشد که به عنوان متغیر برونزا در نظر گرفته می‌شود، مگر اینکه کاربر بخواهد یک بستار تعادل جزئی به صورت قیمت‌های برونزا طراحی نماید.

شرط تسویه بازار برای کالاهای غیر حاشیه‌ای (کالاهای تجارت پذیر که جزو خدمات حمل و نقل بشمار نمی‌روند)

(31)

$$qo(I, r) = SHRDM(I, r) * qds(I, r) + \sum_{s=1}^{REG} SHRXMD(I, r, s) * qxs(I, r, s) + tradslack(I, r)$$

تمامی متغیرها و سهم‌ها شبیه معادله بالا هستند.

شرط تسویه بازار برای کالاهای وارداتی به هر منطقه

(32)

$$qim(i, r) = \sum_{j=1}^p SHRIFM(i, j, r) * qfm(i, j, r) + SHRIPM(i, r) * qpm(i, r) + SHRIGM(i, r) * qpm(i, r)$$

$qim(i, r)$  کل واردات منطقه  $r$  از کالای  $i$ ,  $SHRIFM(i, j, r)$  سهم واردات بنگاه‌های بخش  $j$  از کالای  $i$ ,  $SHRIPM(i, r)$  سهم واردات کالای  $i$  که به وسیله خانوار خصوصی وارد می‌شود،  $SHRIGM(i, r)$  سهم واردات دولت از کالای  $i$  و  $qfm$ ,  $qpm$  و  $qgm$  به ترتیب تقاضا برای کالاهای وارداتی  $i$  به وسیله بنگاه بخش  $j$ ، به وسیله خانوار و به وسیله دولت می‌باشد.

شرط تسویه بازار برای عامل‌های تولید با تحرک کامل

(33)

$$qo(i, r) = \sum_{j=1}^p SHREM(i, j, r) * qfe(i, j, r) + endwslack(i, r)$$

$SHREM(i, j, r)$  سهم هزینه عامل‌های تولید با تحرک کامل بکار رفته در بخش  $j$  ام است.  $endwslack(i, r)$  یک متغیر کمکی برونزا می‌باشد که برای ایجاد بستارهای با تعادل جزئی بکار می‌رود.

شرط تسویه بازار برای عامل‌های تولید با تحرک ناقص

(34)

$$qoes(i, j, r) = qfe(i, j, r)$$

رابطه یاد شده برابری عرضه و تقاضای عامل‌های با تحرک ناقص را ایجاد می‌کند.

## پارامترها

متغیرهای درونزا: qpm, qfe, qgm, qfm, qim, qxs, qst, qo, qgd, qpd, qfd, qds  
متغیرهای برونزا: endwslack, tradslack

## قانون والراس

(عرضه در بازارهای مفقوده یا عرضه سرمایه گذاری جهانی)

$$\text{walras\_sup} = \text{pcgdsfld} + \text{globalcgds} \quad (35)$$

walras\_sup عرضه سرمایه گذاری جهانی، pcgdsfld میانگین قیمت جهانی کالاهای سرمایه ای و globalcgds عرضه سرمایه گذاری حقیقی جهانی می باشد.

تقاضا در بازارهای مفقوده یا تقاضای پس انداز جهانی

$$\text{walras\_dem} = \sum_{RRG} \text{SAVE} * [\text{psave} | \text{qsave}] \quad (36)$$

walras\_dem تقاضای پی انداز جهانی، SAVE SAVE مجموع پس انداز هر منطقه می باشد.

(معادله مربوط به چک نموده قانون والراس)

$$\text{walras\_sup} = \text{walras\_dem} + \text{walraslack} \quad (37)$$

اگر پس انداز و سرمایه گذاری جهانی با هم برابر باشند، مقدار متغیر کمکی walraslack برابر با صفر خواهد بود. یکی از تفاوت های مدل GTAP با دیگر مدل ها این است که برابری پس انداز و سرمایه گذاری بیان می گردد، اما متغیر کمکی walraslack به مدل به عنوان یک متغیر درونزا اضافه می شود تا کاربر از برابری پس انداز و سرمایه گذاری مطمئن شود. البته، اگر مقدار walraslack صفر باشد.

متغیرهای درونزا در این بخش: در بخش قانون والراس تمام متغیرها درونزا می باشند. آمار مربوط ضریب SAVE مانند سایر ضریب های از پایگاه داده های GTAP استخراج شده است.

سناریوی نخست - تکانه 3 درصدی بهره وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای.

جدول 4-1- تأثیر تکانه بهره‌وری 3 درصدی در بخش صنعت گروه کشورهای شانگهای بر تولید، اشتغال، قیمت‌های نسبی ایران.

بخش	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت	خدمات
تولید	0/048	0/70	0/11	0/25
اشتغال	0/04	-0/71	0/16	0/28
قیمت نسبی عامل‌های	0/48	-0,65	0/15	-0/15

منبع: یافته‌های پژوهش

سناریوی دوم - تکانه 7 درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای. جدول 4-2- تأثیر تکانه بهره‌وری 7 درصدی در بخش صنعت گروه کشورهای شانگهای بر تولید، اشتغال، قیمت‌های نسبی ایران.

بخش	کشاورزی	نفت و گاز	صنعت	خدمات
تولید	0/12	-1/74	0/29	0/52
اشتغال	0/14	-1/72	0/42	0/58
قیمت نسبی عامل‌های	-0/67	-0/62	-0/04	-0/59

منبع: یافته‌های پژوهش