

بررسی تأیید تکانه‌های بهره‌وری بر استخراج نفت و گاز ایران^۱

سید عبدالمجید جلائی^۲ مهدی نجاتی^۳ مینا جوادی‌نیا^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۸/۰۵

چکیده

یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر اکتشاف، استخراج و تولید نفت و گاز، بهره‌وری در همه بخش‌های مرتبط با بخش‌های نفت و گاز است. از طرف دیگر مطالعات نشان می‌دهد که، امروزه فرآیند آزادسازی اقتصادی امری اجتناب‌ناپذیر بوده و بتدریج شرایط جهانی شدن در حال احیا است، بنابراین مهم است که بتوان تأثیر تکانه‌های خارجی را بر بزرگترین بخش اقتصادی ایران مورد توجه قرار داد. بر اساس آمار تجارت خارجی یکی از مهم‌ترین شرکای تجاری ایران کشورهای گروه شانگهای هستند. بر این اساس سوال اصلی مقاله این است که آیا تکانه‌های بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر استخراج بخش نفت و گاز ایران تأثیرگذار است. برای پاسخ به این سوال از رویکرد مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای چهار بخش اقتصادی ایران (صنعت، کشاورزی، خدمات و نفت) استفاده شده و ماتریس حسابداری اجتماعی تعدیل‌شده سال

۱. مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد مینا جوادی‌نیا می‌باشد.

۲. استاد گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر؛ jalae@uk.ac.ir

۳. استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر؛ Mehdi.nejati@gmail.com

۴. دانشجو کارشناسی ارشد گروه اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر، (نویسنده مسئول)؛ mina_javadinia@yahoo.com

۱۳۸۳ با در نظر گرفتن سه سناریوی ۳، ۵ و ۷ درصدی برای تکانه بهره‌وری (بر اساس روند اقتصاد جهانی) مورد توجه قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که افزایش بهره‌وری در سه سناریوی بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، استخراج بخش نفت و گاز این کشورها را کاهش می‌دهد، این مساله بیانگر استفاده بهینه از ذخایر موجود و وجود تکنولوژی‌های برتر در سایر صنایع و همچنین تمرکز بر واردات نفت و گاز از سایر کشورهاست. بنابراین با توجه به هدف اصلی مقاله سناریوهای بهره‌وری نشان داد که، افزایش بیشتر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، باعث افزایش استخراج نفت و گاز در ایران می‌شود. این مسئله علاوه بر نشان دادن ارتباط اقتصاد ایران با شرایط اقتصادی کشورهای گروه شانگهای، فرآیند جهانی شدن اقتصاد ایران را نیز توجیه می‌کند.

واژگان کلیدی: تکانه بهره‌وری، استخراج نفت و گاز، مدل تعادل عمومی قابل محاسبه

JEL :F23 ، C68 ، D24

۱. مقدمه

بسیاری از کشورها توانسته‌اند بخشی از رشد اقتصادی خود را به جای افزایش مصرف نهاده‌ها و سرمایه‌گذاری‌های جدید، با ارتقای بهره‌وری و استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود تأمین کنند. امروزه کشورها برای دستیابی به رشد و توسعه از رویکردی ترکیبی سود می‌برند. بدین معنی که ضمن ایجاد ظرفیت‌های جدید از ظرفیت‌های موجود نیز به‌طور بهینه استفاده می‌کنند. از این روست که تقریباً تمامی کشورهای توسعه‌یافته و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سرمایه‌گذاری‌های زیادی در جهت بهبود و ارتقای بهره‌وری انجام می‌دهند (نجاتی و مرزبان ۱۳۹۱).

نظر به اهمیت تغییرات بهره‌وری جهانی بر بخش نفت و گاز ایران، مقاله به دنبال پاسخ به این سوال است که تکانه‌های مثبت بهره‌وری در بخش صنعت گروه کشورهای شانگهای چگونه استخراج بخش نفت و گاز در ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای این منظور از مدل چندمنطقه‌ای و چندبخشی پروژه‌ی تحلیل تجارت جهانی^۱ که توسط هرتل^۲ (۱۹۹۷) ارائه شده، استفاده شده است. در این راستا چارچوب مقاله به گونه‌ای است که پس از مقدمه در بخش دوم ادبیات موضوع شامل پیشینه تحقیق و مبانی نظری، بخش سوم به تصریح مدل، بخش چهارم برآورد مدل و نتایج تجربی مدل و در بخش پنجم نتیجه‌گیری مطرح می‌شود.

۲. ادبیات موضوع

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

1. Global Trade Analysis Project (GTAP)

2. Hertel, 1997

۲-۱. پیشینه داخلی

در این قسمت ادبیات داخلی در مدل تعادل عمومی قابل محاسبه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نجاتی و مرزبان (۱۳۹۱) در مقاله‌ای به ارزیابی اثرات مستقیم و اثرات حاصل از سرریز ورود سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی به یکی از بخش‌ها و انتشار آن به سایر بخش‌ها در یک مدل تعادل عمومی پرداختند. در این تحقیق با توجه به نتایج پیشنهاد شد که، اولاً جهت تأمین منابع مالی و افزایش توان تولیدی اقتصاد، جذب سرمایه‌های خارجی امری ضروری است. ثانیاً برای استفاده بهتر از سرمایه‌های خارجی و جذب تکنولوژی و دانش فنی به کار رفته در سرمایه‌های خارجی نیاز به شناسایی بخش‌هایی که از پتانسیل جذب بالاتر اثرات سرریز برخوردارند (مانند بخش صنعت) می‌باشد. سلامی (۱۳۷۶) در مطالعه‌ای اثرات چند نوع تغییر تکنولوژی در بخش صنعت اقتصاد ایران را بر روی بخش کشاورزی و تعدادی از متغیرهای عمده کلان اقتصادی را در یک الگوی تعادل عمومی چهار بخشی برای اقتصاد ایران را مورد بررسی قرار داد. نتایج حاکی از این بود که تکنولوژی از نوع خنثی مناسب‌ترین گزینه برای توسعه تکنولوژی در بخش صنعت کشور است.

۲-۲. پیشینه خارجی

فالكنر و ماکرلوف^۱ (۲۰۰۹)، در مقاله خود به بررسی آثار افزایش در بهره‌وری بر متغیرهای اقتصاد کلان کشور آفریقای جنوبی پرداختند. در این تحقیق از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر کمک گرفته و مدل مربوطه را با در نظر گرفتن چهار سناریو شبیه‌سازی نمودند. نتایج حاکی از آن است که تکانه‌های بهره‌وری منجر به افزایش مصرف خصوصی، مصرف دولتی، صادرات، واردات، مالیات غیرمستقیم و پس‌انداز دولتی خواهد شد. باری^۲ (۲۰۰۹) سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی را در مورد انرژی آسیای مرکزی در مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بررسی کرد. نتایج نشان دادند که منطقه‌ای بهتر است

1. Faulkner, D. and K. Makrelov

2. Barry, M. P

که به طور کلی در بخش گاز طبیعی آن سرمایه‌گذاری خارجی بیشتری به دلیل بهبود در بهره‌وری تولید و تجارت صورت گیرد. دننگ و دیگران^۱(۲۰۰۹)، در مطالعه خود آثار سرریزهای تکنولوژی ناشی شده از سرمایه‌گذاری‌های مستقیم خارجی را بر اقتصاد کشور چین مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج آنها نشان می‌دهد که سرریزهای تکنولوژی تأثیر مثبتی بر تولید ناخالص داخلی و در نتیجه رفاه اقتصادی کشور چین داشته است. گرادزوویچ و همکاران^۲(۲۰۰۸) در مطالعه‌ای آثار جهانی‌سازی بر اقتصاد کشور لهستان را مورد بررسی قرار دادند. آنها در این راستا از 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. نتایج حاکی از این تکانه بهره‌وری منجر به افزایش مصرف، سرمایه‌گذاری، صادرات، واردات و دستمزد در اقتصاد لهستان شده است. کینیوندو و مابوگو^۳(۲۰۰۸)، در مطالعه خود به بررسی آثار تکانه‌های بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی همچون اشتغال، دستمزد، درآمد و رفاه اقتصادی در کشور آفریقای جنوبی پرداختند. در این راستا آنها از مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر شامل ۴۹ بخش اقتصادی کمک گرفته‌اند. نتایج نشان داد که، تکانه‌های بهره‌وری، افزایش درآمد و رفاه خانوارها و کاهش قیمت کالاها را به دنبال خواهد داشت. کارنرو و آرباچه^۴(۲۰۰۳)، به بررسی آثار آزادسازی 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 مدل تعادل عمومی محاسبه‌پذیر بهره‌جسته‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که این تکانه بهره‌وری منجر به کاهش ۷/۷ درصدی تورم و افزایش نزدیک به ۱۰ درصدی تولید ناخالص داخلی خواهد شد. کسانی که از مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی بهره‌جسته‌اند می‌توان به لجزور^۵(۲۰۰۸)،

-
1. Deng, Z., A. Blake and R. Falvey
 2. Gradzewicz.M & Hagemer.J & Zbigniew
 3. Kinyondo & Mabugu
 4. Carneiro & Arbache
 5. Lejour.A, Rojas-Romangosa.H. & Verweij.G

جاورکیک^۱ (۲۰۰۴)، براکمایر^۲ (۲۰۰۱)، کینوشیتا^۳ (۲۰۰۰)، شیمیزو^۴ (۱۹۹۷)، هرتل^۵ (۱۹۹۷)، مک دوگل^۶ (۱۹۹۵)، اشاره کرد.

۲-۳. مبانی نظری

توابع تولید، بیانگر ارتباط فنی بین سطح تولید و هر یک از نهاده‌های موجود در تولیداند که نشان‌دهنده حداکثر مقدار ستانده‌ای هستند که می‌توان از هر مجموعه‌ای خاص از نهاده‌ها با فرض ثبات سایر شرایط، تولید کرد. در ادبیات اقتصادی ساده‌ترین فرض پیشرفت فنی در سال ۱۹۵۷ توسط سولو معرفی شد، که پیشرفت فنی را فقط به‌عنوان یک عامل انتقال در طول زمان وارد تابع تولید کرده است. همچنین ورود تغییرات فنی در تئوری‌های اقتصادی از اوایل دهه ۱۹۹۰ اتفاق افتاد و در مطالعات آگیون و هاویت^۷ (۱۹۹۲)، گراسمن و هلپمن^۸ (۱۹۹۱)، رومر^۹ (۱۹۹۰) و سگرسنورم و همکاران^{۱۰} (۱۹۹۰) با تأکید بر دو رویکرد تکنولوژی وارد شد: رویکرد اول، تکنولوژی غیررقابتی در هزینه‌های نهایی است که مقدار آن ناچیز است. رویکرد دوم، سرمایه‌گذاری تکنولوژیکی است که شامل خصوصی و دولتی است. رویکرد اول با تکنولوژی حاصل از نهاده‌های تولید رقابتی مانند نیروی کار و سرمایه متفاوت است. در رویکرد دوم، اثرات خارجی، سرریز تکنولوژی یا دانش مورد توجه قرار گرفته است (کلر^{۱۱}، ۲۰۰۴). عموماً فرآیند تکنولوژیکی برای بنگاه اثر خارجی است که منجر به بهبود بهره‌وری نهاده‌ها و کاهش هزینه‌ها می‌شود. بهبود تکنولوژی به دو دسته تکنولوژی عاملی و خنثی تقسیم می‌شود، که تکنولوژی عاملی، بخش خاصی از بهره‌وری تولید را افزایش می‌دهد، در صورتی که تکنولوژی خنثی منجر به

-
1. Javorcik. b.c
 2. Brockmeier.M
 3. Kinoshita.Y
 4. Shimizu. M
 5. Hertel, T.W
 6. McDougall, R.A
 7. Aghion& Howitt
 8. Grossman & Helpman
 9. Romer.P
 10. Segerstrom.P, Anant, T.C.A & Dinopoulos. E
 11. Keller.W

افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید می‌شود و اصولاً این دو نوع تکنولوژی از تجارت و سرمایه‌گذاری خارجی قابل انتقال است. در ادبیات جهانی تغییر تکنولوژیکی بر اساس این موضوع که چگونه دانش از یک کشور به کشور دیگر منتقل می‌شود، پایه‌گذاری شده است. عده‌ای از اقتصاددانان اعتقاد دارند که انتقال از طریق سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی است و عده‌ای دیگر به ورود کالاها با تکنولوژی بالا از طریق تجارت بین‌الملل اعتقاد دارند. انتقال تکنولوژی از هر دو طریق، دارای اثرات مستقیم و غیرمستقیمی است. اثر مستقیم انتقال تکنولوژی، به صورت بهبود بهره‌وری است که منجر به افزایش تولید می‌شود و اثر غیرمستقیم به صورت سرریز دانش حاصل از فرآیند یادگیری است که بستگی به قدرت جذب کشور مقصد دارد. آریاساجاکورن^۱ (۲۰۰۷)، به بررسی تغییر بهره‌وری کل عوامل که با استفاده از مدل GTAP در الگوهای تولیدی برای ۵ منطقه شامل توسعه‌یافته، در حال توسعه صنعتی، صادرکنندگان نفت خام، در حال توسعه و گروهی از کشورهای کمتر توسعه‌یافته، پرداخته است. این جنبه‌ها از تجارت بین‌الملل اثر مستقیم بر بهره‌وری کل عوامل (TFP) دارد.

گوپال‌داس^۲ (۲۰۱۱)، اثر تغییر ضریب خنثی هیکسی را به میزان ۴ درصد در یک مدل GTAP با استفاده از یک تابع ارزش افزوده برای سه منطقه را مورد ارزیابی قرار داد. هنسلو^۳ (۲۰۰۰)، تغییر بهره‌وری را از طریق کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی با استفاده از مدل GTAP مورد بررسی قرار داده است. از معروف‌ترین کسانی که تغییر بهره‌وری را از کانال سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در مدل GTAP بررسی کرده‌اند، می‌توان به، پتری^۴ (۱۹۹۷)، برون و همکاران^۵ (۱۹۹۶)، مارکوسن و همکاران^۶ (۱۹۹۹) و وریکیوس و هنسلو^۷ (۱۹۹۹) اشاره کرد.

-
1. Ariyasajakorn. D
 2. Gopal Das
 3. Hanslow, K
 4. Petri, P.A
 5. Brown, D.K, Deardroff, A.V., Fox, A.K. and Stern, R.M
 6. Markusen, J., Rutherford, T.F. & Tarr, D
 7. Verikios, G & Hanslow, K

۳. تصریح مدل

جزئیات مدل، شامل نهادها، عوامل تولید، فعالیت‌ها و کالاها را در مدل می‌شود. نهادها شامل خانوار و سایر نهادها شامل دولت، شرکت‌ها و دنیای خارج می‌شود. عوامل تولید شامل نیروی کار، سرمایه و زمین است. فعالیت‌ها شامل، کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و خدمات است و کالاها به صورت مرکب در نظر گرفته شده‌اند. جزئیات مدل از داده‌های قابل دسترس از جدول ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM) محاسبه شده به دست آمده‌اند. در ماتریس حسابداری اجتماعی (SAM)، فعالیت‌های تولیدی و خدماتی، عوامل تولید (ارزش افزوده) و نهادهای اقتصادی هر کدام به صورت یک حساب خاص تعریف می‌شوند. سطرهای جدول، دریافتی‌های عرضه‌کنندگان کالا، خدمات و عوامل تولید را نشان می‌دهد و ستون‌های آن پرداختی‌های بخش‌های تولیدی، عوامل اقتصادی، نهادها، دولت و دنیای خارج را در قبال استفاده از کالاها و خدمات و عوامل تولید به عرضه‌کنندگان آن‌ها را گزارش می‌کند. فعالیت‌های تولیدی، تولیدکننده محصول در مدل هستند. این بخش‌ها درآمد خود را از فروش محصولات می‌کنند، به دست می‌آورند و این درآمد را برای پرداخت به نهادهای تولید، یعنی برای خرید کالاهای واسطه‌ای و پرداخت دستمزد عوامل اولیه تولید بکار می‌برند. در مدل فرض شده است که هر بخش سود خود را با توجه به تابع تولیدش حداکثر می‌کند. هر فعالیت امکان تولید محصولات بخش‌های دیگر را دارد. تنها بخش نفت و گاز است که فقط یک محصول (نفت و گاز) را تولید می‌کند. قیمت‌ها، در بازار کالاها انعطاف‌پذیرند و در جهت شفاف‌سازی بازارها در یک فضای رقابتی تغییر می‌کنند. بنابراین عرضه‌کنندگان و تقاضاکنندگان در این مدل قیمت‌پذیرند. درآمد عوامل که از فرآیند تولید و یا از درآمد نیروی کار در خارج از کشور به دست می‌آید، به نسبت ثابت به شرکت‌ها (برای عامل سرمایه) و خانوارها (برای عامل سرمایه و نیروی کار) پرداخت می‌شود. شرکت‌ها درآمد خود را صرف پرداخت مالیات، خرید کالاهای مصرفی و یا پس‌انداز می‌کنند. باقیمانده

درآمد شرکت‌ها نیز به خانوارها (بابت سود سرمایه) و یا شرکت‌های اقتصادی دیگر (انتقالات بین شرکت‌ها) منتقل می‌شود. خانوارها، نیز درآمد خود را از موجودی عوامل اولیه تولیدشان به دست می‌آورند. خانوارها از درآمدشان برای پرداخت مالیات، مصرف کالاها و پس‌انداز استفاده می‌کنند. همچنین مقداری از درآمد خود را به شرکت‌ها (برای سرمایه‌گذاری) انتقال می‌دهند. درآمد دولت نیز از دریافت مالیات‌ها از مالیات‌های مستقیم، یعنی مالیات بر درآمد و یا مالیات‌های غیرمستقیم، یعنی مالیات بر فروش، واردات، صادرات و یا مالیات بر نوع فعالیت اقتصادی و یا دریافت وام از خارج از کشور، تأمین می‌شود. مقداری از درآمد دولت نیز ممکن است برای پرداخت وام‌های خارجی، به خارج از کشور انتقال یابد. مابقی درآمد دولت پس‌انداز می‌شود که مثبت و یا منفی بودن این پس‌انداز بیانگر کسری و یا مازاد بودجه دولت است. کشورهای دیگر با دادن وجوه مالی به صورت وام و یا سرمایه‌گذاری، به دولت و یا بازار مالی، از یک سو و از سوی دیگر دریافت بازپرداخت وام‌ها، گرفتن وام از دولت داخلی و یا جذب وجوه مالی از بازار مالی در تعامل با بازار داخلی هستند. علاوه بر این، بعد دیگر تعامل دنیای خارج با اقتصاد داخلی با واردات و صادرات کالاها شکل می‌گیرد. فرضی که در این مدل شده این است که اقتصاد در مقایسه با اقتصاد جهانی کوچک است، لذا صادرات و واردات با قیمت‌هایی انجام می‌گیرد که در سطح جهانی تعیین می‌شود. فرض‌هایی در مدل برای طرف تقاضا و عرضه در نظر گرفته شده است که موجب می‌شود سیستم قیمت داخلی، از قیمت‌های بین‌المللی، مستقل شده و صادرات و واردات نیز به تغییرات قیمت‌های نسبی واکنش نشان دهند. میزان واکنش عرضه و تقاضا به تغییرات رخ داده در قیمت‌های نسبی، به مقدار کشش‌ها بستگی دارد. مجموع سرمایه‌گذاری انجام شده توسط نهادها در هر بخش اقتصادی، مقدار سرمایه‌گذاری کل در آن بخش را نشان می‌دهد، که این سرمایه‌گذاری با استفاده از کالاهای سرمایه‌ای که از بخش‌های مختلف تأمین می‌شود، شکل می‌گیرد. بخش تولید، مصرف و بازار نیروی کار بر اساس رفتار عاملان اقتصادی به دست می‌آیند. در بازار عوامل اولیه، فرض شده است که مقدار عرضه عامل اولیه ثابت است. در بازار

نیروی کار، نیروی کار بیکار وجود دارد و با فرض تحرک کامل نیروی کار، سطح دستمزدها ثابت، ولی مقدار نیروی کار در هر بخش متغیر است. بنابراین، تغییر در نیروی کار استفاده شده در هر بخش، بازار نیروی کار را در آن بخش به تعادل می‌رساند. اما در بازار سرمایه مقدار سرمایه مورد استفاده برای هر بخش مشخص و ثابت و سرمایه در اشتغال کامل است. تغییر در اجاره عامل سرمایه، موجب رسیدن این بازار به تعادل می‌شود. تراز حساب جاری با دنیای خارج با فرض ثابت بودن میزان پس‌انداز خارجی، با تغییر واردات به تعادل می‌رسد. اما در تراز حساب سرمایه‌گذاری-پس‌انداز، با فرض ثابت بودن نرخ نهایی پس‌انداز، تعدیل در مقدار سرمایه‌گذاری هر نهاد است که این حساب را به تعادل می‌رساند در حساب مالی نیز با ثابت بودن موجودی اولیه و پس‌انداز خارجی، مقدار خروج سرمایه این بازار را به تعادل می‌رساند. این مدل برای تحلیل‌های استاتیک مقایسه‌ای استفاده می‌شود و هیچ بعد دینامیکی در مدل لحاظ نشده است و تعادل حاصل در مدل در چارچوب زمانی را می‌توان به تعادل کوتاه‌مدت نسبت داد. از آن جا که مدل با فرض وجود تعادل عمومی در اقتصاد محاسبه می‌شود، بنابراین برای تحلیل سیاستی، فرض می‌شود اقتصاد از یک نقطه تعادلی، به نقطه تعادلی دیگری حرکت می‌کند.

۳-۱. معرفی مدل تعادل عمومی چند منطقه‌ای GTAP و ضرورت استفاده از آن

مدل‌های تعادل عمومی دربرگیرنده کل اقتصاد و چند بخشی بوده که نقش محوری را به سیستم قیمت‌ها می‌دهند. این خصوصیات آنها را از مدل‌سازی جزئی (دربرگیرنده کل اقتصاد نیستند)، مدل‌سازی اقتصاد کلان (چندبخشی نیستند) و مدل‌سازی داده-ستانده (عوامل اقتصادی به سیگنال‌های قیمتی واکنش نشان نمی‌دهند) متمایز ساخته است (مک‌دوگل ۱۹۹۵)^۱. همچنین استفاده از مدل‌های تعادل عمومی چندمنطقه‌ای به جای مدل‌های تعادل عمومی یک منطقه‌ای دارای مزیت‌های متعددی است.^۲ از نقاط قوت این مدل‌ها

1. McDougall

۲. برای مطالعه بیشتر در زمینه مقایسه مدل‌های یک منطقه‌ای و چند منطقه‌ای به شون و والی (۱۹۸۴) و هرزل و دیگران (۱۹۹۷) رجوع شود.

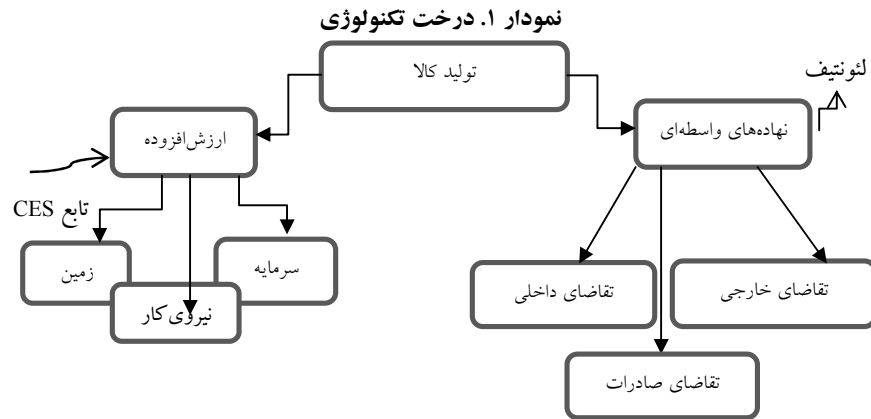
توانایی آنها جهت کمک به پیوند بین بخش‌ها، کشورها و عوامل تولید در مقیاس جهانی می‌باشد. ساختار این گونه مدل‌ها بیان می‌کند که تمام اجزای اقتصاد جهانی در شبکه‌ای از پیوندهای مستقیم و غیرمستقیم با یکدیگر قرار دارند. بنابراین هر تغییری که در یکی از اجزای سیستم پدید آید، دارای پیامد و عواقبی برای کل مناطق و کشورها خواهد بود. تکانه بهره‌وری در مناطق منتخب می‌تواند سایر کشورها و بخش‌های اقتصادی آنها را متأثر سازد. بنابراین مدل چندمنطقه‌ای پروژه تحلیل تجارت جهانی گزینه مناسبی برای بررسی تکانه‌های بهره‌وری بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر اقتصاد کشور ایران است. مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی یک مدل ایستا است. فعالیت‌های رفتاری و مبادلات بین بخشی و بین منطقه‌ای آن متشکل از دو جزء معادلات اصلی مشتمل بر روابط حسابداری^۱ و معادلات رفتاری^۲ می‌باشد. روابط حسابداری در بردارنده‌ی داده‌های موجود در ماتریس حسابداری اجتماعی و داده-ستانده بوده و معادلات رفتاری نشانگر رفتار عوامل اقتصادی مدل در زمینه تولید، مصرف، پس‌انداز و سرمایه‌گذاری منطقه‌ای است. مدل ریاضی مشتمل بر مجموعه‌ای از معادلات غیرخطی است که از تئوری حداکثرسازی اقتصاد خرد توسط روش دوگان همراه با روابط حسابداری استخراج شده است. حل مدل با استفاده از بسته نرم‌افزاری مدل تعادل عمومی (هریسون و پیرسون، ۱۹۹۶) صورت گرفته و با استفاده از داده‌های ماتریس حسابداری اجتماعی (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران) استفاده شده است.

۲-۳. تکنولوژی تولید در مدل پروژه تحلیل تجارت جهانی

از آنجایی که موضوع تحقیق بررسی اثر تکانه بهره‌وری است، نیاز است که درخت تکنولوژی بنگاه با جزئیات بیشتری مورد بررسی قرار گیرد.

1. Accounting Relationships

2. Behavioral Equations



در بالاترین قسمت نمودار (۱) که درخت تکنولوژی نامیده می‌شود، بنگاه با استفاده از یک تابع لئونیتیف (تکنولوژی نسبت ثابت) ترکیب نهاده‌های واسطه‌ای و عوامل اولیه تولید را مشخص می‌کند، در مرحله‌ی بعد بنگاه با به‌کارگیری یک تابع با کشش جانشینی ثابت تقاضای بهینه کالاها و واسطه‌های خارجی و داخلی، فرض آرمینگتون (۱۹۶۹) را استخراج می‌نماید. ترکیب بهینه انواع عوامل تولید از جمله نیروی کار، سرمایه و زمین با استفاده از یک تابع ارزش افزوده به صورت زیر استفاده می‌شود^۱.

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

$AVA_{j,s}$ نشان دهنده‌ی ضریب تکنولوژی خنثی هیکیسی یا بهره‌وری کل عوامل تولید در تابع ارزش افزوده بنگاه است بر طبق درخت تکنولوژی، به AVA که نشان‌دهنده‌ی بهره‌وری کل عوامل (TFP) است، در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای تکانه وارد کرده و در مرحله‌ی 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 ارزش افزوده بنگاه خواهد شد. این تغییر تکانه باعث تغییر در پیشرفت فنی هر نهاده (AFE)، به‌طور غیرمستقیم از کانال ارزش افزوده شده و

۱. منبع معادلات کتاب تحلیل پروژه تجارت جهانی هرتل (۱۹۹۷)

منجر به تغییر تقاضا برای عوامل تولید از جمله نیروی کار، زمین و سرمایه که در قسمت پایین درخت تکنولوژی قرار دارد خواهد شد^۱ و اشتغال را تغییر خواهد داد.

$$QFE_{e,p,r} = \frac{QVA_{p,r}}{AFE_{e,p,r}} \cdot SVA_{e,p,r} \cdot \left(\frac{PFE_{e,p,r}}{PVA_{p,r} \cdot AFE_{e,p,r}} \right)^{-ESUBVA_p} \quad (2)$$

از طرفی این تکانه از طریق کانال تغییر تقاضای عوامل باعث تغییر بر عرضه صنعت و تغییر بر تقاضای کالا و خدمات شده و منجر به تغییر قیمت‌های عوامل در هر بخش خواهد شد.

$$PVA_{p,r} = \left(\sum_e SVA_{e,p,r} \cdot \left(\frac{PFE_{e,p,r}}{AFE_{e,p,r}} \right)^{1-ESUBVA_p} \right)^{1/1-ESUBVA_p} \quad (3)$$

قیمت عوامل در هر بخش قیمت‌های نسبی عوامل تولید را تغییر داده، که این منجر به تغییر شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) خواهد شد.

با تغییر قیمت عوامل تولید، عایدی و درآمد صاحبان آن‌ها که همان خانوارها هستند را تغییر داده و رفاه را در هر منطقه تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از سوی دیگر، تکانه بهره‌وری از طریق کانال قیمت، ضریب تغییر تکنولوژیکی 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 عوامل تولید در داخل تولید می‌شوند و دسته‌ای وارد می‌شوند. همچنین عوامل تولید وارداتی منابعی برای صادرکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد، بنگاه‌ها عوامل را برای تولید ترکیب می‌کنند، فرض می‌شود که بنگاه‌ها ترکیب بهینه‌ای از عوامل تولید اولیه را مستقل از عوامل واسطه‌ای به کار می‌گیرند. همچنین در مدل *GTAP* جانشینی معنی‌داری بین عوامل 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 (۱۹۶۹) مطرح شد.

۱. فرم معادلات خطی مربوطه در ضمیمه (۱) آورده شده است.

$$QO_{i,r} = A_i \left[\alpha_I QVA_{j,s}^{-\rho} + (1 - \alpha_I) QF_{j,s}^{-\rho} \right]^{-1/\rho} \quad (۴)$$

تولید نیز بر تولید ناخالص داخلی و صادرات و واردات اثر گذاشته و آن‌ها را تغییر خواهد داد.

تکانه بهره‌وری از طریق کانال تولید، ضریب تغییر تکنولوژیکی 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.

$$QF_{j,s} = 1/\alpha_{j,s}^f \cdot QO_{j,s}/AF_{j,s} \cdot AO_{j,s} \quad (۵)$$

بنابراین اگر تکانه بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای رخ دهد، تولید در هر بخش، از جمله بخش نفت و گاز را بر اساس معادله (۴) تحت تأثیر قرار خواهد داد.

۴. برآورد مدل

سناریوی اول: تکانه ۳ درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای

۴-۱. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان و بخش‌های اقتصادی

جدول ۱. اثر تکانه بهره‌وری بر بخش‌های مختلف اقتصادی

کشاورزی	نفت و گاز		صنعت	خدمات	بخش
-۰/۱۵	۰/۱۵	IRI ^۱	-۰/۶۵	۰/۰۴۸	تغییر بهره‌وری در قیمت‌های نسبی در بخش‌ها
	-۰/۰۴	SCO ^۲			
۰/۲۵	۰/۱۱	IRI	-۰/۷۰	۰/۰۴۸	تغییر بهره‌وری بر تولید یا برداشت
	۰/۲۸	SCO			
۰/۲۸	۰/۱۶		-۰/۷۱	۰/۰۴	تغییر بهره‌وری بر اشتغال

منبع: یافته‌های تحقیق

۱. ایران

۲. کشورهای گروه شانگهای (هند، چین، قزاقستان، قرقیزستان، ازبکستان، مغولستان، روسیه، تاجیکستان، افغانستان، ایران، پاکستان)

جدول ۲. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی

شاخص EV (دلار)	تغییر تراز تجاری (هزار دلار)	شاخص CPI	درصد تغییر در GDP
۲۴۴/۲۸	۳۶/۲۲	-۰/۳۲	۰۱۶/۰

منبع: شبیه‌سازی انجام شده در تحقیق

۴-۲. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان و بخش‌های اقتصادی
سناریوی دوم: تکانه ۵ درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای

جدول ۳. اثر تکانه بهره‌وری بر بخش‌های مختلف اقتصادی

کشاورزی	نفت و گاز		صنعت	خدمات	بخش
	IRI ^۱	SCO ^۲			
۲۴/۰	۹۴/۰	IRI ^۱	۳۹/۰	۳۱/۰	تغییر بهره‌وری در قیمت‌های نسبی در بخش‌ها
	۳۰/۱	SCO ^۲			
۱۱/۰-	۲۸/۰	IRI	۱۲/۱-	۰۷۲/۰	تغییر بهره‌وری بر تولید یا برداشت
	۰۲۹/۰	SCO			
۱۱/۰-	۴۳/۰		۰۰۳/۱-	۲۰/۰	تغییر بهره‌وری بر اشتغال

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی

شاخص EV (دلار)	تغییر تراز تجاری (هزار دلار)	شاخص CPI	درصد تغییر در GDP
۳۶/۴۹۳	۵۴/۸۴	۲۵/۰	۰۴۱/۰

منبع: شبیه‌سازی انجام شده در تحقیق

۱. ایران

۲. کشورهای گروه شانگهای (هند، چین، قزاقستان، قرقیزستان، ازبکستان، مغولستان، روسیه، تاجیکستان، افغانستان، ایران، پاکستان)

۳-۴. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان و بخش‌های اقتصادی
سناریوی سوم: تکانه ۷ درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگ‌های

جدول ۵. اثر تکانه بهره‌وری بر بخش‌های مختلف اقتصادی

کشاورزی	نفت و گاز		صنعت	خدمات	بخش
	IRI	SCO			
-۰/۵۹	-۰/۰۴	IRI	-۰/۶۲	-۰/۶۷	تغییر بهره‌وری در قیمت‌های نسبی در بخش‌ها
	۰/۹۳	SCO			
۰/۵۲	۰/۲۹	IRI	-۱/۷۴	۰/۱۲	تغییر بهره‌وری بر تولید یا برداشت
	-۶/۰۲	SCO			
۰/۵۸	۰/۴۲		-۱/۷۲	۰/۱۴	تغییر بهره‌وری بر اشتغال

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۶. اثر تکانه بهره‌وری بر متغیرهای کلان اقتصادی

شاخص EV (دلار)	تغییر تراز تجاری (هزار دلار)	شاخص CPI	درصد تغییر در GDP
۶۳۱/۰۶	۸۴/۲۹	-۰/۷۱	۰/۰۴

منبع: شبیه‌سازی انجام شده در تحقیق

بر اساس روش پیشنهادی یوهانسون، الگو به صورت نرخ تغییر به جای مقادیر مطلق فرمول‌بندی شده است. به طوری که، یک درصد تأثیر در هر یک متغیرهای برونزای مورد نظر به صورت درصد‌های تغییر در متغیرهای اقتصادی ظاهر می‌شود. در سناریوی اول با توجه به جداول (۱) و (۲)، افزایش ۳ درصدی بهره‌وری 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 تکانه ۳ درصدی، رفاه، تراز تجاری و تولید ناخالص داخلی را افزایش و شاخص قیمت مصرف‌کننده در ایران را کاهش داده است. همچنین بهبود بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگ‌های، منجر به افزایش استخراج نفت و گاز در این گروه کشورها در سناریوی ۳ درصدی شده است ولی، با افزایش ۵ درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگ‌های میزان استخراج

نفت و گاز کشورهای گروه شانگهای کاهش یافته است. افزایش ۵ درصدی بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای همچنین، باعث افزایش قیمت‌های نسبی عوامل در بخش نفت و گاز ایران خواهد شد. با توجه به جدول (۳) مشخص می‌شود با سناریوی ۵ درصدی کشورهای گروه شانگهای میزان تولید در بخش صنعت و کشاورزی کاهش پیدا می‌کند، به دلیل استفاده از کالاهای بخش نفت و گاز به عنوان نهاده‌های واسطه‌ای باعث افزایش هزینه تولید بخش کشاورزی و صنعت می‌گردد و در نهایت افزایش قیمت‌های نسبی در بخش‌های مذکور را در پی دارد. همچنین در جدول (۳) نشان داده شده است که تغییر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای به میزان ۵ درصد، میزان تولید بخش صنعت را بیشتر از بخش کشاورزی کاهش می‌دهد و همچنین قیمت‌های نسبی در بخش صنعت، بیشتر از بخش کشاورزی افزایش پیدا می‌کند، که به دلیل افزایش قیمت در این دو بخش و اثرات مشابه بر قیمت سایر محصولات سایر بخش‌ها، سطح شاخص قیمت مصرف‌کننده را افزایش خواهد داد. افزایش بهره‌وری ۷ درصدی در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای با توجه به جدول (۵)، تولید بخش خدمات، نفت و گاز و کشاورزی را بهبود بخشیده و بخش صنعت را ضعیف کرده است. همچنین افزایش بهره‌وری در این سناریو رفاه، تراز تجاری و تولید ناخالص داخلی را افزایش و شاخص قیمت مصرف‌کننده را کاهش داده است. در اینجا مشاهده می‌شود که با افزایش بیشتر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، استخراج نفت و گاز در این کشورها کاهش می‌یابد. نتایج حاکی از آن است که افزایش بهره‌وری در سه سناریوی بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، با افزایش بیشتر بهره‌وری، استخراج بخش نفت و گاز این کشورها کاهش پیدا می‌کند، این مساله بیانگر استفاده بهینه از ذخایر موجود و وجود تکنولوژی‌های برتر در سایر صنایع و همچنین تمرکز بر واردات نفت و گاز از سایر کشورهاست و با افزایش بیشتر بهره‌وری در این سناریوها، استخراج نفت و گاز در ایران افزایش پیدا کرده است، نشان می‌دهد که، تجارت ایران با کشورهای گروه شانگهای، سرریز تکنولوژی در بخش نفت و گاز را به همراه خواهد داشت.

۵. نتیجه‌گیری

آمارها نشان می‌دهد که در دو دهه اخیر رقابت بین کشورها در سطح جهانی برای کسب سهم بیشتر از تجارت جهانی شدت بیشتری گرفته است. ظهور اثرات مثبت اقتصادی به صورت مستقیم و غیر مستقیم از دلایل اصلی این امر است که این اثرات می‌تواند از طریق کانال بهره‌وری صورت پذیرد. از آنجا که امروزه فرآیند آزادسازی اقتصادی امری اجتناب‌ناپذیر بوده و بتدریج شرایط جهانی شدن در حال احیا است، مهم است که بتوان تأثیر تکانه‌های خارجی را بر بزرگترین بخش اقتصادی ایران مورد توجه قرار داد. یکی از مهم‌ترین شرکای تجاری ایران گروه شانگهای است. بر این اساس سوال اصلی مقاله این است که آیا تکانه‌های بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای بر استخراج بخش نفت و گاز ایران تأثیر گذار است. برای پاسخ به این سوال از رویکرد مدل تعادل عمومی قابل محاسبه برای چهار بخش اقتصادی ایران (صنعت، کشاورزی، خدمات و نفت) استفاده شده و ماتریس حسابداری اجتماعی تعدیل شده سال ۱۳۸۳ با در نظر گرفتن سه سناریوی ۳، ۵ و ۷ درصدی برای تکانه بهره‌وری (بر اساس روند اقتصاد جهانی) مورد توجه قرار گرفته است. نتایج حاکی از آن است که افزایش بهره‌وری در سه سناریوی بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، استخراج بخش نفت و گاز این کشورها را کاهش می‌دهد این مساله بیانگر استفاده بهینه از ذخایر موجود و وجود تکنولوژی‌های برتر در سایر صنایع و همچنین تمرکز بر واردات نفت و گاز از سایر کشورهاست. بنابراین با توجه هدف اصلی مقاله سناریوهای بهره‌وری نشان داد که افزایش بیشتر بهره‌وری در بخش صنعت کشورهای گروه شانگهای، باعث افزایش استخراج نفت و گاز در ایران می‌شود. این مسئله بیانگر وجود رابطه تعاملی بین ایران و کشورهای گروه شانگهای بوده و نشان می‌دهد که، تجارت ایران با کشورهای گروه شانگهای، سرریز تکنولوژی در بخش نفت و گاز را به همراه خواهد داشت.

منابع و مأخذ

- سلامی، حبیب‌الله. (۱۳۷۶). "تجزیه و تحلیل اثر توسعه تکنولوژی در بخش صنعت بر رشد و توسعه بخش کشاورزی ایران در یک الگوی تعادل عمومی". *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۱۷، صص: ۷-۲۴.
- نجاتی، مهدی و مرزبان، حسین. (۱۳۹۱). "ارزیابی اثر ناشی از سر ریز سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بخش صنعت بر اقتصاد ایران با استفاده از یک مدل تعادل عمومی". *فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات اقتصادی کاربردی در ایران*، ۴، صص: ۱۵۱-۱۸۱.
- وافی نجار، داریوش (۱۳۸۵). "بهره‌وری کل عوامل در بخش نفت و گاز ایران". *مجله تحقیقات اقتصادی*، شماره ۷۵، صص: ۲۲۳-۲۵۱.
- Aghion, Ph. and Howitt P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica* 60, PP: 323-351.
- Ariyasajjakorn, D., (2007). Trade, Foreign Direct Investment, Technological Change and Structural Change in Labor Usage, P.h.d thesis, *The University of Utah*.
- Barry, M. P. (2009). Foreign Direct Investments in Central Asian Energy: A CGE Model. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 2, PP:35-54.
- BROCKMEIER, M., (2001), *A GRAPHICAL EXPOSITION OF THE GTAP MODEL*, GTAP TECHNICAL PAPER NO.8.
- Brown, D.K., Deardroff, A.V., Fox, A.K. and Stern, R.M., (1996). The Liberalization of services Trade: Potential Impacts in the Aftermath of the Uruguay Round, in Martin, W. and Winters, L.A. (eds), *the Uruguay Round and the Developing Economies*, Cambridge University Press, Cambridge, New York and Melbourne. PP:292-315.
- Carneiro f,g and arbache j.s. (2003) "the impacts of trade on the brazilian labor market: a. Cge model approach", *world development vol.31, no.9, pp:1581-1595*.
- Deng, z., a. Blake and r. Falvey (2009). 'quantifying foreign direct investment productivity spillovers: a computable general equilibrium framework for china', *gep research paper 2009/18, university of nottingham. Pp: 581-605*.sciences, vol 12, no 3. Pp: 307-326.
- Faulkner, d. And k. Makrelov (2009), "productivity-raising interventions for the south african economy: a cge analysis," *the ecomod, university of ottawa. Pp: 275-296*.
- Gopal das, g., (2011), *how does trade-mediated technology transfer affect interregional and intersectoral competition? Exploring multi-sectoral effects in a global trade model*, african journal of business management, vol 5(14). Pp:5871-5886.

- *Gradzewicz, m and hagemeyer, j and zbignew, z (2008), globalization and the polish economy: stylized facts and simulations using a computable general equilibrium model. Bank i kredyt, vol. 39, no. 7/2008. Pp: 3-13.*
- *Grossman, g. And helpman, e., (1991). Innovation and growth in the world economy, cambridge, ma: mit press.*
- *Hanslow, k., (2000), the structure of the ftap model, conference paper, third annual conference on global economic melbourne, productivity commission.*
- *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, PP:605-627.*
- *Keller, W., (2004). International Technology Diffusion, Journal of Economic Literature. PP:752-782.*
- *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 and 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.*
- *Lejour, a., rojas-romangosa, h. And verweij, g. (2008), opening services markets within europe: modeling foreign establishments in a cge framework, economic modeling, vol. 25, pp:1022-1039.*
- *Markusen, j., rutherford, t.f. and tarr, d., (1999), foreign direct investment in services and the domestic market for expertise, paper presented at second annual conference on global economic analysis, denmark, 20-22 june.*
- *Mcdougall, r.a. (1995), computable general equilibrium modeling: introduction and overview, asia pacific economic modeling, vol. 1, pp: 88-91.*
- *Petri, P.A., (1997). Foreign Direct Investment in a Computable General Equilibrium Framework, Paper prepared for the Conference, Making APEC Work: Economic Challenges and Policy Alternatives, 13-14 March, Keio University, Tokyo.*
- *Romer, p., (1990), endogenous technological change, j. Polit.econ. 98:5, pp:71-102.*
- *Segerstrom, P., Anant, T.C.A. and Dinopoulos, E., (1990). A Schumpeterian Model of the Product Life Cycle, Amer. Econ. Rev. 80:4. PP:1077-1092.*
- *Sherman, R., Dirk, W., Hashim, A and 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 socio-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, PP: 368-377.*

- Verikios, G. and Hanslow, K., (1999), Modeling The Effects Of Implementing the Uruguay Round: A Comparison Using The GTAP Model Under Alternative Treatments Of International Capital Mobility, *Paper Presented At Second Annual Conference On Global Economic Analysis*, Denmark, 20-22 June.
- 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.

پیوست

تمام متغیرها به صورت نرخ رشد می‌باشند و تمام معادلات حل شده در الگو خطی آورده شده است. همه معادلات خطی هستند. لازم به ذکر است که در متن، معادلات به صورت فرم غیرخطی بوده است. چون حل معادلات بکار رفته در این تحقیق با استفاده از نرم‌افزار GEMPACK صورت گرفته است، تمام متغیرها در این سیستم معادلات براساس نرخ رشد می‌باشند. تمام متغیرها برحسب نرخ رشد می‌باشند به همین دلیل با حروف کوچک لاتین در معادلات بکار رفته‌اند.

خلاصه نماها یا اندیس های بکار رفته در معادلات

r- منطقه، s- منطقه (مقصد)، p- کالاهای تولید شده (در این مدل کالاهای تولید شده تمام کالاهای مبادله‌ای و کالاهای سرمایه‌ای می‌باشد)، e- عوامل اولیه تولید، z- بخش یا صنعت، i- محصول یا نهاد.

۱. پارامترهای معادله ارزش افزوده

$QVA_{j,s}$ - ارزش افزوده بنگاه z در منطقه s، $AVA_{j,s}$ - ضریب تکنولوژی خنثی هیکسی یا بهره‌وری کل عوامل تولید بنگاه z در منطقه، δ_i -ها- پارامترهای توزیع، pva- پارامتر جایگزینی، $QF_{j,s}$ تابع تقاضای بنگاه z از نهاد i در منطقه.

۱-۱. فرم خطی معادله ارزش افزوده

$$qva(j, s) = ava(j, s) - ESUBT(qfe(j, s))$$

۲. پارامترهای معادله تقاضای عوامل تولید

$QFE_{e,p,r}$ - تقاضا برای عامل e برای کالای تولیدی p در منطقه r، $ESUBVA_p$ کشش جایگزینی بین عوامل اولیه تولید، $AFE_{e,p,r}$ - ضریب پیشرفت فنی خنثی هیکسی از عامل تولید e برای کالای تولید شده p در منطقه r، $SVA_{e,p,r}$ - سهم ارزش افزوده عامل تولید e برای کالای تولیدی p در ارزش افزوده منطقه r، $PFE_{e,p,r}$ - قیمت عامل تولید e برای کالای

تولید شده p در بخش $PVA_{p,r}$ ، شاخص قیمت ارزش افزوده بنگاه برای کالای تولید شده در منطقه r.

۲-۱. فرم خطی تابع تقاضای عوامل تولید و ضریب تغییر تکنولوژی برای هر کدام از عوامل

$$qfe(i, j) = -afe(i, j) + qva(j) - ESUVA(j) * [pfe(i, j) - afe(i, j) - pva(j)]$$

$$afe(i, j, r) = afe(i, j) + afesec(i) + afereg(r) + afeall(i, j, r)$$

پیشرفت فنی مربوطه می‌تواند تنها مربوط به نهاد i (afe(i)), مربوط به بخش j (afesec(j)), مربوط به منطقه r (afereg(r)) یا مربوط به نهاد i در بخش j و در منطقه r (afeall(i, j, r)) باشد.

۳. پارامترهای معادله شاخص قیمت ارزش افزوده بنگاه برای عوامل تولید

همان پارامترهای تعریف شده در قسمت قبل هستند.

۳-۱. فرم خطی معادله شاخص قیمت ارزش افزوده بنگاه برای عوامل تولید

$$pva(j, r) = \sum SVA(i, j, r) * [pfe(i, j, r) - afe(i, j, r)]$$

۴. پارامترهای معادله تابع تولید

$Q_{i,r}$ - میزان تولید کالای i در منطقه r، ρ - کشش جایگزینی بین عوامل اولیه تولید، α_i - پارامتر تولید، A_i - پارامتر مقیاس.

۴-۱. فرم خطی تابع تولید و ضریب تغییر تکنولوژی برای تابع تولید

$$qo(i, r) = SHRDM(i, r) * qds(i, r) + \sum (s, REG, SHRXMD(i, r, s) * qxs(i, r, s)) + tradslack(i, r).$$

$$ao(j, r) = aosec(j) + aoreg(r) + aoall(j, r)$$

$ao(j, r)$ - ضریب تغییر تکنولوژیکی در تابع تولید بخش j در منطقه r، $aosec(j)$ - ضریب

تغییر تکنولوژی در منطقه r، $aoreg(r)$ - ضریب تغییر تکنولوژی در منطقه r، $aoall(j, r)$ -

ضریب تغییر تکنولوژی در تابع تولید بخش j در منطقه r

$qo(i, r)$ - تولید کالای i در منطقه r ، $SHRDM(i, r)$ - سهم فروش داخلی کالای i در منطقه r ، $qds(i, r)$ - فروش داخلی کالای i در منطقه r ، $SHRXMD(i, r, s)$ - سهم حاصل از فروش صادرات برای کالای i از منطقه s به منطقه r ، $qxs(i, r, s)$ - فروش حاصل از صادرات کالای i از منطقه s به منطقه r ، $tradslack(i, r)$ - متغیر کمکی برای بازارهای تجاری برای شرایط تسویه بازار در منطقه r .

۵. پارامترهای معادله تابع تقاضای کالاهای واسطه‌ای

$QF_{j,s}$ - تقاضای کالای واسطه‌ای توسط بنگاه j در منطقه s ، $\alpha_{j,s}^f$ - کشش جایگزینی بین عوامل اولیه تولید واسطه‌ای و ارزش افزوده، $Qo_{j,s}$ - تولید بنگاه j در منطقه s ، $AF_{j,s}$ - ضریب تغییر تکنولوژی برای کالای واسطه‌ای توسط بنگاه j در منطقه s ، $AO_{j,s}$ - ضریب تغییر تکنولوژی در تابع تولید

۵-۱. فرم خطی تابع تقاضای کالای واسطه‌ای و ضریب تغییر تکنولوژی کالاهای واسطه‌ای

$$af(i, j, r) = D_{VFA(i,j,r)} * [-af(i, j, r) + qo(i, r) - ao(i, r)] qf(i, j) = -af(i, j) + qo(j) - ao(j) - ESUBT(j) * [pva(j) - ava(j) - ps(j) - ao(j)].$$

$ESUBT(j)$ - کشش بین عوامل واسطه‌ای مرکب در تولید، $ps(j)$ - قیمت محصول برای بنگاه j .

۵-۲. فرم خطی برای تراز تجاری و رفاه و تولید ناخالص داخلی

$$DTBAL(r) = \left[\frac{VXWREGION(r)}{100} \right] * VXWREG(r) - \left[\frac{VIWREGION(r)}{100} \right] * viwreg(r)$$

$DTBAL(r)$ - تراز تجاری در منطقه r ، $VXWREGION(r)$ - ارزش صادرات در قیمت فوب در منطقه r ، $VXWREG(r)$ - ارزش صادرات قابل تجارت در منطقه r ، $VIWREGION(r)$ - ارزش کالاهای وارداتی در قیمت سیف در منطقه r ، $VXWREG(r)$ - ارزش کالاهای وارداتی قابل مبادله در قیمت جهانی در منطقه r .

$$EV(r) = [INCOME_{EV}(r)/100] * yev(r)$$

$EV(r)$ - رفاه در منطقه r یا $INCOME_{EV}(r)$ - در آمد منطقه‌ای برای شاخص رفاه در منطقه r ،

$yev(r)$ - در آمد خانوار منطقه‌ای برای شاخص رفاه در منطقه r تمامی معادلات رفاه به‌طور

کامل در کتاب هر تل (۱۹۹۷) توضیح داده شده است.

$$GDP(s) = \sum VPA(i,s) + \sum VGA(i,s) + \sum VOA(i,s) + \sum (\sum VXWD(i,s)) + \sum VST(m,s) + \sum (\sum VIWS(i,s)).$$

$GDP(s)$ - تولید ناخالص داخلی در منطقه s ، $VPA(i,s)$ - مخارج مصرفی خصوصی بر اساس

قیمت عوامل برای کالای i در منطقه s ، $VGA(i,s)$ - مخارج مصرفی دولت برای کالای i در

منطقه s ، $VOA(i,s)$ - ارزش کالای i بر اساس قیمت عوامل در منطقه s ، $VXWD(i,s)$ -

صادرات از منطقه s بر اساس قیمت فوب، $VST(m,s)$ - صادرات از منطقه m به منطقه s

بر اساس قیمت بازار، $VIWS(i,s)$ - واردات از منطقه s بر اساس قیمت سیف.

جدول ۷. کشش‌ها و پارامترهای حاصل از کالیبراسیون

کشاورزی	نفت و گاز	صنعت	خدمات	بخش / کشش
۰,۳۹	۰,۲	۱,۲۲	۱,۳۷	کشش عوامل تولید در تابع ارزش افزوده
۲,۸۴	۷,۰۲	۳,۲۲	۱,۹۰	کشش آرمینگتون

منبع: شبیه‌سازی حاصل از برآوردها