

بررسی نقش تقسیم نیروی کار به دو بخش داخلی و خارجی در اقتصاد ایران در چهارچوب یک مدل تعادل عمومی تصادفی پویا

حمیدرضا ایزدی (نویسنده مسئول)

استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه دریاوردی و علوم دریایی چابهار

izadi@cmu.ac.ir

مرتضی سیاره

مربی اقتصاد، گروه اقتصاد، دانشگاه دریاوردی و علوم دریایی چابهار

msayareh@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۲۶

چکیده

تجربه کشورها نشان داده که سهولت در جابجایی نیروی کار در قالب همکاری مشترک از کشوری به کشورهای دیگر دارای مزایای گوناگونی بوده و اثرات مهمی بر متغیرهای اقتصاد کلان خواهد داشت. نظر به این اهمیت، مقاله حاضر به ارائه یک مدل کالیبره شده تعدیلی برای اقتصاد ایران می‌پردازد که در آن نیروی کار قادر است از بخش اقتصاد داخلی به خارج از کشور حرکت نماید. در این مدل برای سهولت بررسی نقش تفکیک نیروی کار یک چارچوب اقتصاد باز کوچک در نظر گرفته شده و میانگین عرضه نیروی کار خانوار با توجه به ناهمگنی عوامل به دو بخش نیروی کار داخلی و خارجی تقسیم شده است. نتایج لحاظ نیروی کار قابل تفکیک در اینگونه مدل‌ها موجب ایجاد تفاوتی ویژه گردیده و نشان می‌دهد تولید داخلی با توجه به شوک مثبت در دستمزدهای خارجی کاهش یافته و باعث می‌گردد نیروی کار از تولید داخلی دور شده و به سمت اشتغال در بازار خارجی برود و این در حالی است که مصرف خصوصی نیز افزایش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهند که در این مدل بدلیل افزایش در درآمد نیروی کار خارجی و به تبع آن افزایش درآمدهای ارزی، خالص صادرات افزایش یافته و اوراق قرضه خارجی کاهش خواهد یافت. در نهایت می‌توان گفت که جابجایی نیروی کار به خارج از کشور منجر به افزایش درآمدهای ارزی شده و رفاه را افزایش داده است.

طبقه‌بندی *JEL*: E20، D50، B41

واژه‌های کلیدی: اقتصاد باز، نیروی کار قابل تقسیم، مدل تعادل عمومی تصادفی پویا

۱. مقدمه

با نگاهی بر مشترک سازی اهداف کشورهای همسایه و سهل شدن ورود و خروج سرمایه و همچنین نیروی کار در قالب یک اتحادیه یا سازمان می توان به این موضوع اشاره نمود که وجود اینگونه سازمان های مشترک می تواند موجب افزایش رفاه جامعه بشود. تجربه اتحادیه اروپا نیز نشان می دهد که کشورهای عضو توانسته اند در بعضی متغیرهای کلان اقتصادی پیشرفت هایی کسب نمایند که یکی از دلایل این امر تسهیل حرکت و جریان نیروی کار از کشوری به کشور دیگر می باشد. از آنجایی که ایران نیز بدلیل تشابه فرهنگی با همسایگان خود می تواند از این تجربه استفاده نماید، بنابراین این مقاله قصد دارد با نگاهی بر تقسیم نیروی کار به دو بخش داخلی و خارجی به بررسی نقش این متغیر مهم بپردازد. از طرفی ادوار تجاری همواره مورد توجه بوده و متعلق به یک سیر طولانی از تحلیل ها هستند که در ادبیات قبل از کینز نیز به چشم می خوردند. طی دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ ادوار تجاری با شدت بیشتری مطرح گردید. کیدلند و پرسکات^۱ (۱۹۸۲) با ارائه ایده های جدید در چارچوب الگوهای ادوار تجاری، تحقیقات بعد از خود را به شدت متأثر نمودند. آنها بر نقش شوک های حقیقی و به طور خاص شوک های تکنولوژی به عنوان محرک اصلی نوسانات تأکید داشتند و به همین دلیل اصطلاح ادوار تجاری حقیقی (RBC) با ایده آنها همراه شد. ایده آنها به دو دلیل حیرت آور بود. اولاً، نتایج در تضاد با ایده هایی بودند که شوک های پولی را نیروی محرک نوسانات چرخه های تجاری می دانستند. ثانیاً، دلالت سیاسی مدل آنها این بود که سیاست های تثبیت اقتصادی ضد تولیدی هستند و نوسانات، زمانی به بالاترین سطح خود می رسند که خانوارها به تغییرات تکنولوژی پاسخ بهینه دهند (مکگراتان^۲، ۲۰۰۶). اقتصاددانانی مانند فندلی و کالیندو^۳ (۲۰۱۰)، هانا و کیم^۴ (۲۰۱۴) برای تجویز و تعیین فعالیت ها، سیاست ها و همچنین ارزیابی تصمیمات خانوار این توابع و پارامترها را مطالعه می کنند. در اغلب مدل های RBC انتخاب پارامترها و بررسی آنها در مدل با در نظر گرفتن نتایج واقعی اقتصاد از جمله هم حرکتی در تولید، مصرف، سرمایه گذاری و ساعات کار در ادوار تجاری است (رایشلینگ و وایلن^۵، ۲۰۱۲). اغلب این مطالعات یا مقادیر دلخواهی را برای پارامترهای مدل خود

1. Kydland & Prescott

2. Mcgrattan

3. Findley & Caliendo

4. Hanna & Kim

5. Reichling & Whalen

انتخاب می‌کنند و یا از منابع دیگری استفاده می‌کنند که این منابع نیز از مقادیر دلخواهی به طور قطعی دفاع کرده‌اند.

هانسن^۱ (۱۹۸۵) در مقاله‌ای به بررسی ادوار تجاری در حضور نیروی کار تفکیک‌پذیر می‌پردازد. در مدل پیشنهادی او که مدل رشدی در حضور شوک تکنولوژی می‌باشد، پس از بررسی این نتیجه حاصل می‌گردد که تغییر پذیری در ساعات کار، ناشی از نوسانات در تعداد استخدام می‌باشد. همچنین دیگر نتایج مقاله او حاکی از آن است که علی‌رغم مدل‌های ادوار تجاری دیگر، نوسانات بزرگی در ساعت کار و نوسانات کوچکی در بهره‌وری نیروی کار مشاهده می‌گردد که این یافته مستقل از تمایل افراد به جانشینی فراغت در طول زمان و دوره مورد بحث می‌باشد. وجود این اثرات باعث گردید اقتصاددانان در بررسی مدل‌های اقتصادی نقش نیروی کار تقسیم‌پذیر را نیز لحاظ کرده و نتایج آن را در مدل خود اعمال نمایند.

بنابراین نظر به وجود اثر تفکیک نیروی کار بر مدل‌های اقتصادی، این مقاله نیز هدف اصلی پژوهش خود را به بررسی مدل ادوار تجاری حقیقی در اقتصاد ایران با حضور تفکیک نیروی کار به دو بخش داخلی و خارجی معطوف نموده و به بررسی اثرات ورود و خروج نیروی کار و تأثیر آن بر متغیرها کلان و اقتصاد کشور می‌پردازد که این امر با بهره‌گیری از داده‌های فصلی سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۶ که از مرکز آمار ایران، بانک مرکزی و بر حسب نیاز از آمارهای مالی داخلی، بین‌المللی و بانک جهانی استخراج گردیده، انجام خواهد گرفت. مقاله حاضر در پنج بخش سازماندهی شده است. در ادامه و در بخش دوم، مبانی نظری و پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. بخش سوم از مقاله به معرفی مدل اختصاص می‌یابد. در بخش چهارم بیان مدل و معادلات الگو، بحث و بررسی یافته‌های تجربی پژوهش و در بخش پنجم، نتیجه‌گیری یافته‌های تجربی قرار خواهند گرفت.

۲. مبانی نظری و سابقه پژوهش

بررسی موضوع ادوار تجاری از آن جهت دارای اهمیت است که رکود اقتصادی به معنای افزایش بیکاری و فقر است همچنین افزایش نوسانات و فضای بی‌ثباتی می‌تواند سرمایه‌گذاری و رشد اقتصادی را کاهش دهد. در شرایط رکودی دولت‌ها در کشورهای در حال توسعه در تأمین مخارج بهداشتی، آموزشی و عمرانی دچار مشکل می‌شوند. در دنیای کنونی، مطالعه ادوار تجاری در یک اقتصاد بسته نمی‌تواند تصویر مناسبی ارائه دهد.

^۱. Hansen

امروزه اقتصاد جهانی به صورت یک اقتصاد مسلط بر روی یک اقتصاد کوچک باز تأثیرات بسیاری می‌گذارد و مطالعه ادوار تجاری بایستی با در نظر گرفتن اثرات اقتصاد جهانی صورت گیرد. رونق و رکود در کشورهای بزرگ، بهبود تکنولوژی، ارتباط تنگاتنگ بازارهای مالی و آزادسازی حساب سرمایه بر روی رکود و رونق یک اقتصاد کوچک باز مؤثر خواهند بود که البته شدت و ضعف و نیز نحوه این تأثیر برای اقتصاد هر کشور با کشور دیگر با توجه به ویژگیهای ساختاری و درجه باز بودن اقتصاد متفاوت خواهد بود. مدل‌های ادوار تجاری حقیقی برای یک اقتصاد کوچک باز در دهه ۱۹۹۰ بسط و توسعه یافته

و به بررسی شوک‌های نرخ بهره جهانی، شوک رابطه مبادله، شوک انتقالات از خارج، انتقال شوک‌های تکنولوژی و ... پرداختند.

مندوزا^۱ (۱۹۹۹) در یک مدل اقتصاد باز کوچک به بررسی نقش شوک‌های نرخ بهره حقیقی جهانی بر روی نوسانات سیکلی کانادا پرداخت و نتیجه گرفت که این شوک‌ها تنها یک اثر کوچک بر سیکل‌های تجاری کانادا دارند.

کوپاریتاس^۲ (۱۹۹۷) به بررسی انتقال شوک‌های بهره‌وری از کشورهای توسعه یافته به کشورهای در حال توسعه پرداخت. نتایج وی نشان می‌دهد که حدود ۲۰ درصد از نوسانات تولید کشورهای کمتر توسعه یافته به وسیله این شوک‌های بهره‌وری تشریح می‌شود. بلانکنو^۳ (۲۰۰۱) با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویا به بررسی اثر نرخ بهره بر روی اقتصاد کانادا پرداخت. نتایج اثر شوک‌های نرخ بهره بر روی سیکل‌های تجاری را تأیید می‌کند بخصوص نرخ بهره بر روی خالص صادرات، دارایی‌های خارجی و تولید مؤثر است. کوزه^۴ (۲۰۰۲) با استفاده از یک مدل تعادل عمومی پویا در بررسی اش نتیجه گرفت که شوک‌های قیمتی جهانی، نقش مهمی در نوسانات اقتصادی کشورهای در حال توسعه دارد و تقریباً ۸۰ درصد از نوسانات تولید و ۹۰ درصد از نوسانات سرمایه‌گذاری در این کشورها را توضیح می‌دهد.^۵

1. Mendoza

2. Kouparitsas

3. Blankenau

4. Kose

۵. قابل ذکر می‌باشد با توجه به اینکه این پژوهش یک تحقیق منحصر به فرد می‌باشد، پیشینه تجربی اندکی در این زمینه موجود بوده و بنابراین، این ادبیات و پیشینه تجربی اندک موجود در این زمینه، در گردآوری مبانی نظری و سابقه پژوهش این مطالعه محدودیت‌هایی برای نویسندگان ایجاد نموده است.

۳. مدل و الگو

۳-۱. مدلی برای اقتصادی با صادرات نیروی کار

در این مقاله چارچوب مدل سازی هانسن (۱۹۸۵) برای مطالعه اقتصاد باز کوچک با حضور

صادرات نیروی کار در نظر گرفته شده است. در حقیقت در اینجا علاوه بر نیروی کار داخلی، خانوار قادر به ارائه نیروی کار خود به بنگاه‌های کشورهای خارجی نیز می‌باشند. به منظور راحتی کار، اجزاء عرضه نیروی کار به ترتیب به عنوان نیروی کار داخلی و خارجی تقسیم می‌شوند. بر این اساس، درآمد حاصل از کار از اشتغال داخلی و خارجی بوجود می‌آید. به عبارت دیگر عرضه نیروی کار خارجی را می‌توان به عنوان آیتم صادرات، با پیامدهایی مشابه به صادرات کالا از نظر درآمد ارز خارجی در نظر گرفت. در این جا با استفاده از مدل فوق و فروضات اقتصاد ایران، به ارائه مدلی برای اقتصاد ایران خواهیم پرداخت.

۳-۲. خانوارها

همانند روش معمول در ادبیات اقتصادی، اقتصاد را متشکل از زنجیره‌ای از خانوارهای یکسان در نظر می‌گیریم که به صورت $i \in [0, 1]$ مشخص می‌شوند. عرضه‌ی نیروی کار-ویژگی متمایز این اقتصاد تفکیک‌پذیر است- به گونه‌ای که یک فرد یا به صورت تمام وقت برای دریافت دستمزد کار می‌کند یا کلاً کار نمی‌کند بر خلاف مدلهایی که در آنها افراد قادر به تغییر ساعت نیروی کار نیستند. در این چارچوب، تمام تغییرات در نیروی کار در اقتصاد داخلی نشان دهنده نوسان در تعداد خانوارهای شاغل در هر دوره می‌باشد که بر اساس مدل هانسن (۱۹۸۵) میانگین ساعات نیروی کار در نظر گرفته می‌شود. در عین حال یکی از موارد مورد توجه در این مقاله بخش نیروی کار خارجی است که به طور مشابه در نظر گرفته شده است.

فرض تقسیم‌پذیری نیروی کار بر اساس موارد مختلفی قابل توجیه است. همانطوری که هانسن (۱۹۸۵) استدلال می‌نماید روش استاندارد برای بنگاه‌ها در اکثر کشورها به اینگونه است که بکارگیری نیروی کار مشروط به تعداد ساعات صرف شده در هر دوره است. در حقیقت نیروی کار به طور کلی گزینه‌ای برای تغییر تعداد ساعات کاری نداشته و بنابراین ملزم به عقد قراردادهایی هستند که به نوعی ثابت است. این استدلال با مطالعاتی مانند لوکاس^۱ (۱۹۸۷) و فولو^۲ (۱۹۹۶) نیز تأیید می‌شود.

1. Lucas

2. Foulo

در مدل‌های استاندارد ادوار تجاری حقیقی این فرض همیشه برقرار است (فروض نئوکلاسیکی) که اشتغال در کامل بوده و در نتیجه‌ی تعامل نیروهای عرضه و تقاضا نیروی کار بوجود می‌آید. در مقابل این فرض، فرض قرارداد ثابت نیروی کار -تفکیک‌پذیر- بدان معنی است که در دوره t برخی از خانوارها استخدام خواهند شد و مابقی بیکار خواهند بود. این فرض با محیط‌های اقتصادی کشورهای در حال توسعه مانند ایران نیز سازگار است که در آن نرخ بیکاری بالایی وجود دارد. بنابراین، در مقاله حاضر با استفاده از روش هانسن (۱۹۸۵) به جای انتخاب ساعات کار، خانوارها احتمال اشتغال را انتخاب می‌کنند که چشم انداز اشتغال آنها با یک فرآیند تصادفی ارائه می‌شود. فرض می‌شود که q_{1t} و q_{2t} به ترتیب احتمال اشتغال ساکنان داخل کشور در کشور خود و در یک کشور خارجی باشد که h_o^f و h_o^d میزان ساعت ثابت نیروی کار در دوره t می‌باشد. با این فرض برای چشم انداز اشتغال خانوار، احتمال اشتغال بدون دستمزد^۱ توسط معادله $1 - q_{1t} - q_{2t}$ تعیین می‌گردد.

در هر دوره، h_t^d ساعت کار مورد نیاز بنگاه‌های داخلی و h_t^f ساعت کار مورد نیاز بنگاه‌های خارجی می‌باشد بنابراین در هر دوره تعادل، سرانه ساعات کار به صورت زیر مشخص خواهد شد:

$$h_t^d + h_t^f = q_{1t}h_o^d + q_{2t}h_o^f = h_t \quad (۱)$$

همچنین درآمد مورد انتظار نیروی کار خانوار عبارت است از:

$$E_t[w_t h_t] = w_t^d h_t^d + w_t^f h_t^f \quad (۲)$$

که در آن w_t نرخ دستمزد در زمان t است. اندیس d و f به ترتیب نشان دهنده اقتصاد داخلی و خارجی بوده و E_t عامل انتظارات است که مشروط بر اطلاعات در دسترس زمان t می‌باشد. نرخ دستمزد خارجی به صورت برونزا با استفاده از معادله زیر مشخص می‌گردد:

$$\log w_t^f = (1 - \rho^w) \log \bar{w} + \rho^w \log w_{t-1}^f + \varepsilon_t^w \quad (۳)$$

$$\rho^w \varepsilon(-1.1); \varepsilon_t^w \sim iidn(0, \sigma_w^2)$$

^۱ . اشتغال بدون دستمزد همان بیکاری است که به صورت متداول به کار می‌رود اما در این مورد فعالیت‌های امرار معاش، منابعی از دوران زندگی افراد ایجاد می‌کند که در فعالیت‌های بازار دخیل نیستند.

از آنجایی که در این مدل خانوار، خود مصرف و احتمال کارکردن را انتخاب می‌کند (نه ساعات کاری)، مطلوبیت مورد انتظار او در دوره t با استفاده از معادله زیر تعیین خواهد شد:

$$U(c_t, q_{1t}, q_{2t}) = \log c_t + q_{1t} A_1 \log(1 - h_o^d) + q_{2t} A_2 \log(1 - h_o^f) \quad (۴)$$

که در آن $h_o^d + h_o^f = h_o$ بوده و کل زمان با ۱ نرمال سازی می‌شود به طوری که $1 - h_o$ اوقات فراغت در دوره t می‌باشد. می‌توان از معادله (۱) نشان داد که $q_{1t} = \frac{h_t^d}{h_o^d}$ و $q_{2t} = \frac{h_t^f}{h_o^f}$. بنابراین با بازنویسی معادله (۴) خواهیم داشت:

$$U(c_t, q_{1t}, q_{2t}) = \log c_t + a_1 h_t^d + a_2 h_t^f$$

که در آن

$$a_1 = \frac{A_1 \log(1 - h_o^d)}{h_o^d}, \quad a_2 = \frac{A_2 \log(1 - h_o^f)}{h_o^f}$$

$$A > 0, 0 < h^j < 1 \text{ for } j = d, f$$

که A نشان دهنده سهم اشتغال و کسب عدم مطلوبیت ناشی از کار در اقتصاد داخل و خارج می‌باشد. علاوه بر خدمات نیروی کار، خانوار صاحب موجودی سرمایه k_t هستند که نرخ اجاره حقیقی r_t را بدست می‌آورد و آن را با نرخ ثابت سالانه δ مستهلک می‌نماید. موجودی سرمایه با هزینه تعدیل $\psi(k_{t+1}, k_t)$ تعدیل می‌شود که بر اساس رابطه زیر می‌باشد:

$$k_{t+1} + \frac{1}{2} \psi(k_{t+1} - k_t)^2 = (1 - \delta)k_t + i_t \quad (۵)$$

که در آن، i_t مخارج سرمایه‌گذاری در زمان t و $\psi(0)$ تابع سرمایه‌گذاری خالص است (مندوزا، ۱۹۹۱).

با نگاهی به فرم تابع هزینه‌های تعدیل می‌توان گفت که افزایش و کاهش سرمایه به طور یکسان هزینه بر بوده و اینکه هزینه‌ها، تابعی افزایشی از سرعتی است که سرمایه با آن تعدیل می‌شوند. باید توجه داشت همانند مندوزا (۱۹۹۱) و اشمیت و اوریب^۱ (۲۰۰۳) در مدل‌های اقتصاد باز کوچک هزینه‌های تعدیل سرمایه شامل تعدیل نوسانات سرمایه‌گذاری

^۱. Schmitt & Uribe

نیز می‌شوند. علاوه بر این هزینه‌های تعدیل سرمایه امکان جداسازی اوراق قرضه خارجی و سرمایه خارجی در نسخه لگاریتمی-خطی مدل را فراهم می‌آورد.

در اینجا فرض بر این است که خانوار می‌تواند اوراق قرضه خارجی b_t را خریداری کرده و یا از بازارهای بین‌المللی با نرخ r_t^f قرض بگیرد که به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$r_t^f = r^* - \phi B_t \quad (۶)$$

که در آن r^* نرخ بهره ثابت جهانی، ϕ حق ریسک نرخ بهره خاص کشور ($\phi > 0$) و B_t کل سهام اوراق قرضه خارجی کشور بوده و می‌تواند در حالتی که کشور بدهکار خالص است، منفی باشد (ایزدی و مرزبان، ۲۰۱۶).

معادله (۶) فرض می‌کند که نرخ بهره برای خانوار در بازارهای جهانی با افزایش استقراض خارجی کشور افزایش و با پس انداز کشور کاهش می‌یابد. همانگونه که مک‌کندلس^۱ (۲۰۰۸) بیان می‌نماید اگر نرخ بهره‌ای که خانوار داخلی با آن مواجه است توسط تابعی از حق ریسک باشد، می‌توان اطمینان داشت که مدل دارای حالت پایدار بوده و بنابراین تخمین لگاریتمی-خطی حول آن نقطه موجود و قابل محاسبه می‌باشد.

در نهایت مسأله خانوار انتخاب یک سری از فرآیندها $\{b_t, c_t, h_t^f, h_t^d, k_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}$ برای حداکثر سازی تابع زیر مطلوبیت زیر خواهد بود:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \log c_t + a_1 h_t^d + a_2 h_t^f \quad (۷)$$

که مشروط به قید بودجه‌ای خانوار می‌باشد:

$$b_t + c_t + k_{t+1} + \frac{1}{2} \psi (k_{t+1} - k_t)^2 = w_t^d h_t^d + w_t^f h_t^f + (1 - \delta) k_t + r_t k_t + (1 + r_t^f) b_{t-1} \quad (۸)$$

که در رابطه (۸) سمت راست معادله بیانگر منابع درآمدی یا ثروت خانوار (مانند درآمد نیروی کار، درآمد سرمایه و اوراق قرضه) و سمت چپ رابطه نشان دهنده منابع مصرفی یا هزینه خانوار (مانند مصرف، هزینه تعدیل سرمایه و خرید اوراق) می‌باشد. همچنین شرط تسویه بازار نیروی کار عبارت است از:

$$h_t^d + h_t^f = \bar{h} \quad (۹)$$

^۱. Mccandless

که در آن کل ساعت نیروی کار ثابت است. در اینجا شرط بازی غیرپونزی^۱ نیز وجود دارد تا احتمال افزایش مصرف که منجر به بدهی خارجی می‌شود، از بین برود:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{b_t}{(1+r_t^f)^t} = 0 \quad (10)$$

رابطه (۱۰) در حقیقت بیانگر این مطلب است که افزایش مصرف نباید منجر به افزایش بدهی گردد یا به عبارتی بدهی‌های انباشت شده خانوار در نهایت می‌بایست تسویه گردد. فرض می‌شود که $\beta \in (0,1)$ عامل تنزیل ذهنی خانوار، μ_t و λ_t نشان دهنده ضرایب لاگرانژ محدودیت بودجه خانوار (۸) و شرط بازار نیروی کار (۹) است. بنابراین، مساله بهینه‌سازی خانوار را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$\Gamma = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \log c_t + a_1 h_t^d + a_2 h_t^f - \mu_t [b_t + c_t + k_{t+1} + \frac{1}{2} \psi(k_{t+1} - k_t)^2 - w_t^d h_t^d - w_t^f h_t^f - (1 - \delta)k_t - r_t k_t - (1 + r_{t-1}^f)b_{t-1}] + \lambda_t [\bar{h} - h_t^d - h_t^f] \right\} \quad (11)$$

شرایط مرتبه اول مربوط به این مساله بصورت زیر می‌باشد:

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial c_t} : 0 = \frac{1}{c_t} - \mu_t \quad (12a)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial h_t^d} : 0 = a_1 + \mu_t w_t^d - \lambda_t \quad (12b)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial h_t^f} : 0 = a_2 + \mu_t w_t^f - \lambda_t \quad (12c)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial k_{t+1}} : 0 = -\mu_t [1 + \psi(k_{t+1} - k_t)] + \beta E_t \mu_{t+1} [\psi(k_{t+2} - k_{t+1}) + r_{t+1} + (1 - \delta)] \quad (12d)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial b_t} : 0 = -\mu_t + \beta E_t \mu_{t+1} (1 + r_t^f) \quad (12e)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial \mu_t} : b_t + c_t + k_{t+1} + \frac{1}{2} \psi(k_{t+1} - k_t)^2 = w_t^d h_t^d + w_t^f h_t^f + (1 - \delta)k_t + r_t k_t + (1 + r_{t-1}^f)b_{t-1} \quad (12f)$$

$$\frac{\partial \Gamma}{\partial \lambda_t} : \bar{h} = h_t^d + h_t^f \quad (12g)$$

و قید بازی غیرپونزی (۱۰) می‌باشد.

¹. No-Ponzi Game Condition

۳-۳. بنگاه‌ها

با توجه به $\{w_t^d, r_t\}_{t=0}^{\infty}$ و عامل بهره‌وری کل z_0 ، بنگاه داخلی با بکارگیری سرمایه k_t و نیروی کار h_t^d را برای تولید کالا و خدمات از طریق تکنولوژی و تابع تولید کاپ-داگلاس استفاده می‌نماید:

$$y_t = z_t k_t^\theta h_{d,t}^{1-\theta} \quad (۱۳)$$

که در آن، $\theta \in (0, 1)$ سهم و کشش عوامل تولید در تابع تولید بوده و عامل بهره‌وری از فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول AR(1) پیروی می‌کند:

$$\log z_t = (1 - \rho^z) \log \bar{z} + \rho^z \log z_{t-1} + \varepsilon_t^z \quad (۱۴)$$

$$\rho^z \in (-1, 1); \varepsilon_t^z \sim iidn(0, \sigma_z^2)$$

همچنین انباشت سرمایه نیز بر طبق فرآیند و معادله (۵) نیز ایجاد می‌گردد. در نهایت مسأله مربوط به بنگاه نماینده بصورت حل معادله زیر خواهد بود:

$$\max_{k_t, h_{d,t}} \pi = z_t k_t^\theta h_{d,t}^{1-\theta} - w_t^d h_{d,t} - r_t k_t \quad (۱۵)$$

با استفاده از شرایط مرتبه اول مسأله فوق خواهیم داشت:

$$\theta z_t k_t^{\theta-1} h_{d,t}^{1-\theta} = r_t \quad (۱۶a)$$

$$(1 - \theta) z_t k_t^\theta h_{d,t}^{-\theta} = w_t^d \quad (۱۶b)$$

۳-۴. شرایط تسویه بازار

در اینجا فرض بر این است که حروف بزرگ نمایش دهنده متغیرهای کل هستند. در این صورت با زنجیره‌ای از خانوار که تعریف واحدی دارند روبرو بوده و در حالت تعادل تمامی متغیرهای کل همانند متغیرهای فردی رفتار می‌کنند بنابراین خواهیم داشت:

$$B_t = b_t \cdot C_t = c_t \cdot H_t = h_t \cdot K_t = k_t \cdot I_t = i_t$$

محدودیت منابع اقتصاد با جمع محدودیت بودجه خانوار (۸) نیز به شرح زیر به دست می‌آید:

$$C_t + B_t + I_t = w_t^d H_t^d + r_t K_t + w_t^f H_t^f + (1 + r_{t-1}^f) B_{t-1} \quad (۱۷a)$$

یا:

$$C_t + (B_t - B_{t-1}) + I_t = Y_t + w_t^f H_t^f + r_{t-1}^f B_{t-1} \quad (۱۷b)$$

که در آن،

$$I_t = K_{t+1} + \frac{1}{2} \psi (K_{t+1} - K_t)^2 - (1 - \delta) K_t$$

I_t مخارج سرمایه گذاری کل است. معادله (۱۷b) نشان می‌دهد که درآمد ناخالص ملی را می‌توان برای مصرف، سرمایه گذاری، یا کسب دارایی خارجی هزینه نمود. همچنین کسب خالص دارایی خارجی در نتیجه صادرات خالص کالاها و خدمات است. درآمد ناخالص ملی شامل تولید ناخالص داخلی که با Y_t نشان داده شده و درآمد عوامل از کشورهای خارجی ناشی از نیروی کار $w_t^f H_t^f$ و خدمات سرمایه $r_{t-1}^f B_{t-1}$ می‌باشد. با در نظر گرفتن اقتصاد باز شرایط تراز پرداخت‌ها مستلزم تسویه بازار ارز خارجی است. با توجه به رابطه (۱۷b) می‌توان تراز پرداخت‌ها را مستقیماً از قید منابع استخراج نمود و بنابراین می‌توان نوشت:

$$(B_t - B_{t-1}) = Y_t + w_t^f H_t^f + r_{t-1}^f B_{t-1} - C_t - I_t \quad (۱۸)$$

این معادله نشان می‌دهد که تغییرات موضع دارایی خالص خارجی کشور برابر با تفاضل میان درآمد کل $Y_t + w_t^f H_t^f + r_{t-1}^f B_{t-1}$ و هزینه های آن $C_t + I_t$ می‌باشد. با استفاده از رابطه حسابداری درآمد ملی $Y_t = C_t + I_t + X_t$ می‌توان خالص صادرات کالاها و خدمات X_t برای $Y_t - C_t - I_t$ را در معادله (۱۸) جایگزین کرد تا شرط تراز پرداخت‌های مورد نظر به دست آید:

$$(B_t - B_{t-1}) = X_t + w_t^f H_t^f + r_{t-1}^f B_{t-1} \quad (۱۹)$$

معادله فوق یک محدودیت استاندارد است که در یک اقتصاد باز می‌توان مازاد و یا کسری حساب جاری در سمت راست معادله (۱۹) باشد که با تغییر در دارایی‌های خالص خارجی مشخص می‌شود. مازاد حساب جاری به این معنی است که اقتصاد داخلی دارای مطالبه از خارجیان است در حالی که کسری حساب نشان دهنده قرض گرفتن از بازارهای بین المللی است. در نهایت، شرط کل تعادل بازار نیروی کار به صورت زیر مشخص می‌شود:

$$H_t^d + H_t^f = \bar{H} \quad (۲۰)$$

۴. بیان مدل و معادلات الگو

از معادله (۶) برای حذف r_t^f و شرایط مرتبه اول (۱۲c)-(۱۲a) برای حذف ضرایب لاگرانژ از سیستم استفاده می‌شود. کل مدل شامل ۹ متغیر $H_t^d, H_t^f, r_t, w_t^d, X_t, Y_t$ می‌باشد بنابراین خواهیم داشت:

$$a_1 + \frac{w_t^d}{C_t} = a_2 + \frac{w_t^f}{C_t} \quad (21a)$$

$$\frac{1}{\beta} [1 + \psi(K_{t+1} - K_t)] = E_t \frac{C_t}{C_{t+1}} [\psi(K_{t+2} - K_{t+1}) + r_{t+1} + (1 - \delta)] \quad (21b)$$

$$E_t \frac{C_t}{C_{t+1}} = \beta (1 + r^* - \phi B_t) \quad (21c)$$

$$\theta z_t K_t^{\theta-1} H_{d,t}^{1-\theta} = r_t \quad (21d)$$

$$(1 - \theta) z_t K_t^{\theta} H_{d,t}^{-\theta} = w_t^d \quad (21e)$$

$$B_t + C_t + K_{t+1} + \frac{1}{2} \psi (K_{t+1} - K_t)^2 = Y_t + w_t^d H_t^d + w_t^f h_t^f + (1 - \delta) K_t + (1 + r^* - \phi B_{t-1}) B_{t-1} \quad (21f)$$

$$B_t - B_{t-1} = X_t + w_t^f H_t^f + (r^* - \phi B_{t-1}) B_{t-1} \quad (21g)$$

$$Y_t = z_t K_t^{\theta} H_{d,t}^{1-\theta} \quad (21h)$$

$$\bar{H} = H_t^d + H_t^f \quad (21i)$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{B_t}{(1+r_t^f)^t} = 0 \quad (21j)$$

روابط فوق شرایط مرتبه اول مدل‌های RBC یک اقتصاد باز هستند. با این حال، برخی از آنها حائز اهمیت ویژه‌ای می‌باشند. معادله (۲۱a) نشان دهنده سود نهایی نیروی کار داخلی نسبت به نیروی کار خارجی است. با توجه به این که a_1 و a_2 نشان دهنده عدم مطلوبیت نهایی مربوط به نیروی کار می‌باشد این معادله نشان می‌دهد که نرخ بهینه دستمزد داخلی و خارجی زمانی با هم برابر خواهد بود که a_1 و a_2 یکسان باشند اما بر اساس این فرض باید توجه داشت تأمین نیروی کار خارجی با عدم مطلوبیت چشمگیرتری نسبت به نیروی کار داخلی همراه است. معادله (۲۱a) نشان می‌دهد که نرخ دستمزد خارجی می‌بایست بالاتر از دستمزد داخلی باشد تا این شرط نیز برآورده گردد. واضح است که یک فرد عقلایی تنها مشتاق به انجام کار در کشور خارجی خواهد بود که دستمزد مورد انتظار به اندازه کافی بالا باشد تا بتواند هزینه‌های نسبتاً بالاتر مربوط به اشتغال خارجی را جبران نماید.

همانطور که در معادله‌های (۲۱f) و (۲۱g) نشان داده شده می‌توان گفت درآمد خانوار در کشور صادرکننده نیروی کار شامل دستمزدهای خارجی نیز می‌باشد. بنابراین اجرای همزمان کسری تجاری ($X < 0$) و موجودی ذخایر خارجی ($B_t - B_{t-1} > 0$) بسته به اندازه‌ی نسبی درآمد نیروی کار ($\bar{w}^f \bar{H}^f$) است و هرگونه پرداخت به نهادهای خارجی در چنین اقتصادی امکان‌پذیر می‌باشد. در نهایت، معادله (۲۱i) شرط تعادل بازار نیروی کار کل خانوار است که نیروی کار را به اجزای داخلی و خارجی تقسیم می‌نماید.

۴-۱. تقریب لگاریتمی

۴-۱-۱. حالت پایا

راه حل حالت پایدار مدل $\bar{X} = X_t = X_{t+z}$ برای هر متغیر X_t و تمام $z \in \mathbb{Z}$ به قرار زیر است:

$$a_1 + \frac{\bar{w}^d}{\bar{c}} = a_2 + \frac{\bar{w}^f}{\bar{c}} \quad (22a)$$

$$\frac{1}{\beta} = \bar{r} + (1 - \delta) \quad (22b)$$

$$\frac{1}{\beta} = (1 + r^* - \phi \bar{B}) \quad (22c)$$

$$\theta \bar{z} \left(\frac{\bar{H}_d}{\bar{K}} \right)^{1-\theta} = \bar{r} \quad (22d)$$

$$(1 - \theta) \bar{z} \left(\frac{\bar{K}}{\bar{H}_d} \right)^\theta = \bar{w}^d \quad (22e)$$

$$\bar{c} + \delta \bar{K} = \bar{Y} + \bar{w}^f \bar{H}^f + (r^* - \phi \bar{B}) \bar{B} \quad (22f)$$

$$0 = \bar{X} + \bar{w}^f \bar{H}^f + (r^* - \phi \bar{B}) \bar{B} \quad (22g)$$

$$\bar{Y} = \bar{z} \bar{K}^\theta \bar{H}_d^{1-\theta} \quad (22h)$$

$$\bar{H} = \bar{H}^d + \bar{H}^f \quad (22i)$$

معادلات (۲۲a) - (۲۲i) اطلاعات کافی برای حل مقادیر پایدار از راه حل حالت پایدار مدل برای این مقاله را دارد. پس از معادلات (۲۲b) و (۲۲c) می‌توان به وضوح \bar{r} و \bar{B} را به صورت زیر تعیین کرد:

$$\bar{r} = \frac{1}{\beta} - (1 - \delta) \quad (23)$$

$$\bar{B} = \frac{(1+r^*-\frac{1}{\beta})}{\phi} \quad (24)$$

در این صورت، معادله (۲۲g) می‌تواند \bar{X} را با توجه به \bar{w}_t^f و \bar{H}^f تعیین نماید.

شرایط بازار عوامل (۲۲d) و (۲۲e) حالت پایدار نرخ دستمزد داخلی را ارائه می‌دهد:

$$(1 - \theta) \left(\frac{\theta}{\bar{r}} \right)^{\frac{\theta}{1-\theta}} = \bar{w}^d \quad (25)$$

زمانی که نرخ دستمزد داخلی و نیروی کار مشخص می‌شود، معادله مربوط به سرمایه را می‌توان به صورت زیر حل کرد:

$$\bar{K} = \left(\frac{\bar{w}^d}{1-\theta} \right)^{\frac{1}{\theta}} \bar{H}^d \quad (26)$$

در راستای فرضیه بخش ناپذیری نیروی کار، جمع کل ساعات کاری برابر با یک سوم کل زمان است:

$$\bar{H} = \bar{H}^d + \bar{H}^f = 0/333 \quad (27)$$

و \bar{H}^d و \bar{H}^f را می‌توان از داده‌های تجربی به دست آورد تا به ترتیب میانگین سهم بلند مدت مدت اشتغال داخلی و خارجی را نشان داد. مابقی مقادیر پایدار مستقیماً از معادلات مربوط به دست می‌آیند. به طور خاص معادله (۲۲a) مقدار حالت پایدار مصرف را به عنوان تابعی از تفاضل میان نرخ دستمزد خارجی و داخلی بصورت ذیل تعیین می‌نماید:

$$\bar{C} = + \frac{\bar{w}^f - \bar{w}^d}{a_1 - a_2} \quad (28)$$

۴-۲. خطی سازی لگاریتمی

با پیروی از روش اوهلیگ (۱۹۹۹) فرض می‌کنیم که $\tilde{x} = \log\left(\frac{X_t}{\bar{X}}\right)$ است که در آن X نشان دهنده مقدار حالت پایدار متغیر X_t است. در این صورت شرایط تعادل مدل این تحقیق را می‌توان با استفاده از انحراف لگاریتمی از حالات پایدار آنها، \tilde{h}_t^d ، \tilde{w}_t^d ، \tilde{x}_t ، \tilde{y}_t و \tilde{c}_t ، \tilde{b}_t ، \tilde{r}_t ، \tilde{k}_{t+1} ، \tilde{h}_t^f به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\tilde{c}_t = \frac{\tilde{w}_t^f \bar{w}^f - \bar{w}^d \tilde{w}_t^d}{\bar{w}^f - \bar{w}^d} \quad (29a)$$

$$\bar{K}(1 + \beta)\psi\tilde{k}_{t+1} = \tilde{c}_t - E_t\tilde{c}_{t+1} + \bar{K}\psi\tilde{k}_t + \beta\bar{K}E_t\psi\tilde{k}_{t+2} + \beta\bar{r}E_t\tilde{r}_{t+1} \quad (29b)$$

$$\beta\phi\bar{B}\tilde{b}_t = \tilde{c}_t - E_t\tilde{c}_{t+1} \quad (29c)$$

¹. Uhlig

$$\tilde{r}_t = \tilde{z}_t + (\theta - 1)\tilde{k}_t + (1 - \theta)\tilde{h}_t^d \quad (29d)$$

$$\theta\tilde{h}_t^d = \tilde{z}_t + \theta\tilde{k}_t - \tilde{w}_t^d \quad (29e)$$

$$\bar{B}\tilde{b}_t + \bar{C}\tilde{c}_t + \bar{K}[\tilde{k}_{t+1} - (1 - \delta)\tilde{k}_t] = \bar{Y}\tilde{y}_t + \bar{w}^f \bar{H}^f (\tilde{w}_t^f + \tilde{h}_t^f) + [(1 + r^*)\bar{B} - 2\phi\bar{B}^2] \tilde{b}_{t-1} \quad (29f)$$

$$\bar{B}\tilde{b}_t = \bar{X}\tilde{x}_t + \bar{w}^f \bar{H}^f (\tilde{w}_t^f + \tilde{h}_t^f) + [(1 + r^*)\bar{B} - 2\phi\bar{B}^2] \tilde{b}_{t-1} \quad (29g)$$

$$\tilde{y}_t = \tilde{z}_t + \theta\tilde{k}_t + (1 - \theta)\tilde{h}_t^d \quad (29h)$$

$$\bar{H}^d \tilde{h}_t^d = -\bar{H}^f \tilde{h}_t^f \quad (29i)$$

دو متغیر تصادفی از فرآیند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کنند:

$$\tilde{w}_t^f = \rho^w \tilde{w}_{t-1}^f + \varepsilon_t^w \quad (30a)$$

$$\tilde{z}_t = \rho^z \tilde{z}_{t-1} + \varepsilon_t^z \quad (30b)$$

که در آن توزیع ε_t^z و ε_t^w به ترتیب با روابط (۳) و (۱۴) نشان داده شده است. همچنین شایان ذکر است با بازنویسی معادله (۲۹a) با استفاده از معادله (۲۸) معادله زیر را خواهیم داشت:

$$(a_1 - a_2)\bar{C}\tilde{c}_t = \tilde{w}_t^f \bar{w}^f - \bar{w}^d \tilde{w}_t^d$$

۴-۳. کالیبراسیون مدل

در این پژوهش جهت حل الگو از معادلات استخراج شده از بهینه‌یابی و نیز اتحادهای موجود در مدل استفاده شده و مدل نوشته شده است. در اینجا معادلات به دست آمده از شرایط بهینه‌یابی مدل در این مطالعه که روند زدایی شده‌اند، با استفاده از روش لگاریتم-خطی و روش بسط تیلور خطی شده و در نرم افزار آمورد استفاده قرار گرفته‌اند. قسمتی از حالت پایدار توصیف شده مدل توسط پارامترهای فهرست شده در جدول ۱ که مقادیر پارامترها با روش کالیبره کردن در نرم افزار جایگزین شده‌اند، مشخص شده است. فرض بر این است که خانوار ۳۰٪ از وقتشان را صرف کار می‌کنند ($h = 0.30$). در این تحقیق نرخ استهلاک سرمایه

۰/۰۱۳۹، سهم سرمایه از تولید ۴۴٪ و β عامل تنزیل ۰/۹۷ قرار می‌گیرد.

^۱. در این مقاله برای یک متغیر کلی X_t و \hat{Z}_t روند آن، متغیر پایا شده بصورت $\hat{X}_t \equiv X_t / \hat{Z}_t$ نمایش داده شده است.

^۲. داینر (Dynare).

جدول ۱: پارامترهای مربوط به کالیبره‌سازی

پارامتر	شرح	مقدار	منابع	مقدار	منابع
δ	نرخ استهلاک	۰/۰۱۳۹	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۱	مندوزا (۱۹۹۱)
θ	سهم سرمایه	۰/۴۴	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۳۲۹	مندوزا (۱۹۹۱)
β	عامل تنزیل	۰/۹۷۴۵	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۹۶	مندوزا (۱۹۹۱)
ψ	پارامتر هزینه تعدیل سرمایه	۰/۰۲۸	مندوزا (۱۹۹۱)	۷/۶	ایزدی و همکاران (۱۳۹۵)
ρ^w	پارامتر فرایند خودرگرسیون نرخ دستمزد خارجی	۰/۹	مندوزا (۱۹۹۱)		
ε_t^w	پارامتر شوک نرخ دستمزد خارجی	۰/۰۴۲	مندوزا (۱۹۹۱)		
a_1	عدم مطلوبیت نیروی کار داخلی	-۲	هانسن (۱۹۸۵)		
a_1	عدم مطلوبیت نیروی کار خارجی	-۸/۲	هانسن (۱۹۸۵)		
r	حالت پایدار نرخ بهره خارجی	۰/۰۴	ایزدی و همکاران (۱۳۹۵)	۰/۰۴	مندوزا (۱۹۹۱)
Φ	کشش بدهی حق ریسک نرخ بهره	۰/۰۱	مندوزا (۱۹۹۱)	۰/۰۱۸	ایزدی و همکاران (۱۳۹۵)
ρ^z	پارامتر فرایند خودرگرسیون شوک بهره وری	۰/۵۹	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)		
ε_t^z	پارامتر شوک بهره‌وری	۰/۰۱۶۴	مرزبان و همکاران (۱۳۹۵)		
\bar{C}	مصرف کل	۰/۵۸	محاسبات تحقیق		
\bar{Y}	تولید کل	۰/۲۳	محاسبات تحقیق		
\bar{K}	موجودی سرمایه	۰/۳۸	محاسبات تحقیق		
\bar{R}	نرخ بهره	۰/۱۶	محاسبات تحقیق		
\bar{H}	کل ساعت کار	۰/۳۳	محاسبات تحقیق		

جدول ۲ مقایسه گشتاورهای بدست آمده از برخی متغیرهای درونزای الگو با گشتاورهای داده‌های واقعی را نشان می‌دهد. جدول زیر نتایج حاصل از انحراف معیار و خودهمبستگی متغیرها را نشان می‌دهد.

جدول ۲: گشتاورهای حاصل از داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی

متغیر	Volatility (σ)		Autocorr.	
	مدل واقعی	مدل شبیه‌سازی	مدل واقعی	مدل شبیه‌سازی
C	۲/۸۴۲۳	۲/۹۵۸۷	۰/۸۵۴۲	۰/۶۱۴۴
R	۰/۵۶۹۰	۰/۷۴۶۹	۰/۸۲۵۵	۰/۶۵۴۰
Y	۱/۱۲۳۶	۱/۰۹۱۳	۰/۷۱۴۶	۰/۴۲۸۸
B	۰/۸۲۷۶	۰/۶۴۵۵	۰/۹۵۱۰	۰/۸۱۴۹
K	۰/۰۲۴۸	۰/۰۲۴۵	۰/۵۹۶۶	۰/۵۹۸۲

منبع: محاسبات تحقیق

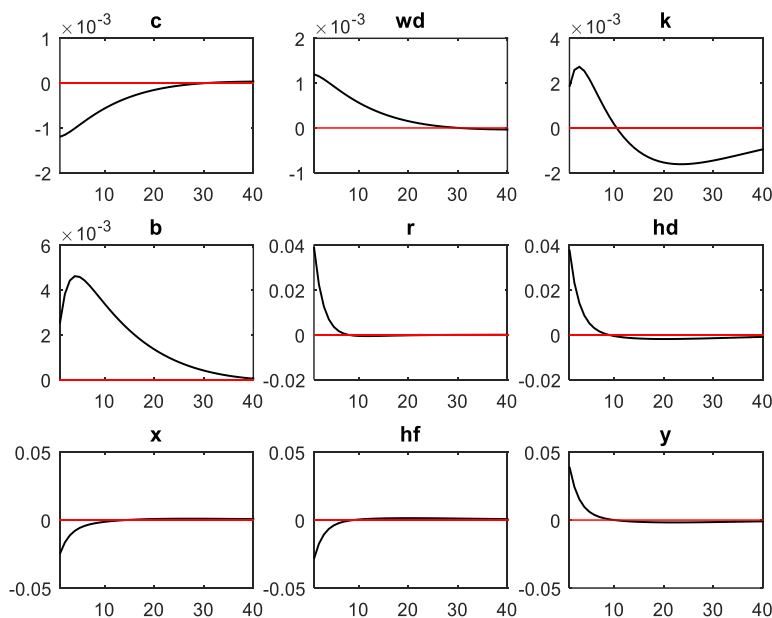
۴-۴. نتایج و بررسی مدل^۱

در اینجا از یک مدل اولیه ادوار تجاری حقیقی استفاده شده که در این مدل فرض شده تحرک کامل نیروی کار بین بازارهای داخلی و خارجی وجود و به بررسی نتایج اثرات توابع ضربه-واکنش با حضور این فرض می‌پردازد. در ابتدا اثر عامل بهره‌وری (TFP) به عنوان یک شوک بر اقتصاد بررسی می‌گردد.

در نمودار (۱) شوک مثبت بهره‌وری کل عوامل منجر به افزایش تولید (y) و نیروی کار داخلی (hd) و سرمایه (k) می‌شود. همچنین قیمت عوامل داخلی (wd) قیمت عامل نیروی کار و r قیمت عامل سرمایه) نیز افزایش می‌یابد اما تولید ناخالص داخلی سریعتر از نیروی کار و سرمایه افزایش می‌یابد. در اینجا واکنش تولید و قیمت عوامل منطبق با انتظارات نظری می‌باشد.

^۱. مدل نوشته شده، خروجی نتایج، گشتاورها و آزمون‌های اعتبار سنجی موجود و در صورت درخواست خوانندگان قابل ارائه می‌باشد. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه بصورت فصلی و از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۶ بوده و با استفاده از فیلتر هدریک- پرسکات روندزایی شده‌اند

نمودار ۱: تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک تکنولوژی



منبع: محاسبات تحقیق

افزایش در نیروی کار داخلی به نوبه خود با توجه به فرض ثابت بودن کل ساعت نیروی کار، دلالت بر کاهش در عرضه نیروی کار خارجی (hf) دارد. این اتفاق منجر به کاهش شدید خالص درآمد عوامل خارج از کشور می‌گردد که در نهایت منجر به پایین آمدن درآمد ناخالص ملی می‌شود. با مقایسه نمودارها می‌توان گفت که بازگشت درآمد عوامل به سطح تعادل بلند مدت آن از دوره بیست به بعد انجام می‌گیرد و این در حالی است که تولید ناخالص داخلی در حدود ده دوره طول می‌کشد تا به حالت پایدار خود برسد. از طرف تقاضا، در این مدل یک شوک مثبت بهره‌وری منجر به کاهش مصرف خصوصی (c) و خالص صادرات (x) خواهد شد اما افزایشی در دارایی‌های خالص خارجی به همراه خواهد داشت. ارزیابی نمودارهای مربوط به توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در پاسخ به شوک تکنولوژی نشان می‌دهد در اثر شوکی که به اندازه یک انحراف معیار به عامل تکنولوژی وارد می‌شود منجر به این خواهد شد که متغیر مصرف کاهش یافته و نشان از جانشینی کارکردن به جای مصرف می‌باشد. از طرفی با بهبود سطح تکنولوژی که یکی از عوامل تولید محسوب می‌شود، منحنی عرضه کل به سمت راست جابجا شده و به تبع آن سطح تولید افزایش می‌یابد. افزایش تولید نیازمند افزایش

اشتغال یا افزایش ساعات کار می‌باشد. بنابراین ساعات کار نیروی کار داخلی (hd) افزایش یافته و به تبع آن صادرات نیروی کار کاهش می‌یابد. با کاهش نیروی کار صادراتی یا اشتغال در خارج، خالص درآمد خارجی (خالص صادرات) کاهش خواهد یافت و با کاهش صادرات و کسری تراز پرداخت‌ها، بدهی خارجی (b) افزایش می‌گردد. در حقیقت نمودار (۱) یک شوک مثبت بهره‌وری کل است که باعث افزایش در خالص دارایی خارجی گردیده و این در حالی است که صادرات خالص داخلی در ابتدا کاهش می‌یابد. می‌توان انتظار داشت کاهش مصرف در یک اقتصاد وابسته به واردات، منجر به کاهش واردات مربوط به مصرف خواهد شد بنابراین، کاهش موقتی در تراز تجاری بدان معنی است که شوک بهره‌وری کل منتج به کاهش بزرگتری در کالاهای مصرفی می‌شود. تابع ضربه-واکنش وضعیت خالص دارایی خارجی اقتصاد توسط رابطه زیر تعریف می‌شود:

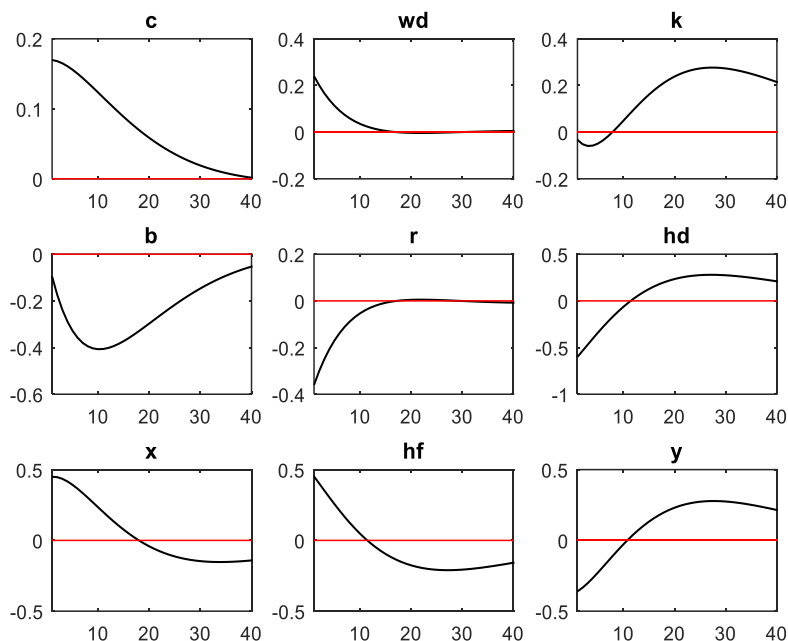
$$\bar{B}(\bar{b}_t - \bar{b}_{t-1}) = \bar{X}\bar{x}_t + [\bar{w}^f \bar{H}^f (\bar{w}_t^f + \bar{h}_t^f) + (r^* \bar{B} - 2\phi \bar{B}^2) \bar{b}_{t-1}]$$

که در آن براکت سمت راست نشان دهنده خالص درآمد عوامل خارج از کشور می‌باشد. بر اساس معادله فوق یک کاهش در ذخایر ارز خارجی با ترکیبی از افزایش در خالص صادرات و کاهش در درآمد عامل همراه است که به این معنی است که بهبود در تراز تجاری نسبتاً کوچکتر از کاهش در درآمد عامل خارجی است. در مورد مصرف نیز می‌توان اینگونه تفسیر اقتصادی کرد که کاهش در مصرف، به دلیل کاهش در درآمد خالص عامل اتفاق افتاده و واردات نیز تا حدی کاهش می‌یابد. با این حال، از آنجا که تولید داخلی افزایش می‌یابد بنابراین اقتصاد نیاز به وارد کردن برخی از نهاده‌های تولیدی داشته و در نتیجه کاهش واردات مصرف اتفاق می‌افتد. در مواجهه با کاهش درآمد نیروی کار خارجی، واردات باید توسط جریان سرمایه یا کاهش در ذخایر ارز خارجی این کشور تأمین شود. توضیح دیگری که می‌توان ارائه نمود این است که خانوار مسیر مصرف خود را در برابر کاهش در درآمد نیروی کار با کاهش در ذخائر خارجی یکنواخت می‌نمایند. این تفسیر این واقعیت را بیان می‌دارد که کاهش در مصرف نسبتاً بسیار کوچکتر از درآمد عوامل می‌باشد.

نمودار (۲) توابع پاسخ ضربه-واکنش اثر یک شوک در دستمزدهای خارجی را نشان می‌دهد. پس از یک شوک مثبت به نرخ دستمزد خارجی، درآمد خالص عامل از خارج از

کشور افزایش می‌یابد. تولید به دلیل تغییر عرضه نیروی کار داخلی به خارجی کاهش خواهد یافت.

نمودار ۲: تابع واکنش آنی نسبت به یک شوک دستمزد خارجی



منبع: محاسبات تحقیق

اثر این شوک مثبت بر تولید ناخالص داخلی (y) منفی است. در مدل ما مصرف (c)، نگهداری اوراق خارجی (b) و خالص صادرات (x) تأثیر زیادی از درآمد نیروی کار خارجی می‌پذیرد. در مرحله اول اثر منفی اولیه بر تولید ناخالص داخلی به طور قابل توجهی مصرف افزایش می‌یابد که این مطلب ناشی از اثر مثبت شدید شوک بر درآمد خالص عامل است. حرکت نسبتاً آرام مصرف به سطح بلند مدت بعد از یک شوک دستمزد خارجی می‌تواند ناشی از حرکت سریع تولید ناخالص داخلی به مسیر یکنواخت بلند مدت آن باشد (کمتر از ده دوره).

در مرحله دوم، مدل نشان می‌دهد که اقتصاد بدلیل افزایش در درآمد نیروی کار خارجی و افزایش درآمدهای ارزی، موجب افزایش خالص صادرات و کاهش اوراق قرضه خارجی

می‌گردد. جابجایی نیروی کار به خارج از کشور و به تبع آن درآمدهای ارزی افزایش می‌یابد. افزایش مصرف خود منجر به کاهش نگهداری اوراق قرضه خارجی می‌گردد. بهبود در تراز تجاری ناشی از این واقعیت است که کاهش اولیه در تولید بطور قابل توجهی بزرگتر از افزایش در مصرف می‌باشد. از آنجایی که در مدل‌های اقتصادی پیش‌بینی شده است و در این مقاله نیز اقتصاد وابسته به واردات است، واردات مواد خام و سایر محصولات واسطه‌ای ممکن است با کاهش تولید کاهش یابد. از سوی دیگر، با توجه به فرض واردات در اقتصاد در سبب مصرف، افزایش مصرف منجر به افزایش واردات می‌گردد. در نهایت شایان ذکر است اگر چه شوک بهره‌وری کل عوامل و همچنین دستمزدهای خارجی در ابتدا اثر مثبتی بر تراز تجاری می‌گذارند اما اثر شوک دستمزد بسیار قوی‌تر و طولانی مدت‌تر می‌باشد.

۵. نتیجه‌گیری

نظر به اهمیت وجود همکاری‌های مشترک و اثرات مثبت وجود سازمان‌ها، اتحادیه‌ها و کشورهای که منافع مشترک داشته و همچنین اثرات وجود اینگونه سازمان‌ها بر متغیرهای کلان اقتصادی کشورهای عضو و نقش آنها بر اقتصاد کشور که ناشی از سهولت در جابجایی نیروی کار از بازار داخلی به بازار دیگر کشورهاست، باعث شد مقاله حاضر به ارائه یک مدل تعدیل شده برگرفته از مدل هانسن که صادرات نیروی کار در آن لحاظ شده است، بپردازد. نتایج حاصل از مدل نشان می‌دهد که مصرف خصوصی افزایش می‌یابد که این در حالی است که تولید داخلی با توجه به شوک مثبت در دستمزدهای خارجی کاهش یافته و باعث می‌شود نیروی کار از تولید داخلی دور شده و به سمت اشتغال در بازار خارجی برود. همچنین در این اقتصاد بدلیل افزایش در درآمد نیروی کار خارجی و افزایش درآمدهای ارزی، خالص صادرات افزایش یافته و این امر منجر به کاهش اوراق قرضه خارجی می‌گردد. جابجایی نیروی کار به خارج از کشور و به تبع آن درآمدهای ارزی افزایش خواهد یافت. با جابجایی نیروی کار به خارج از کشور و به تبع آن افزایش درآمدهای ارزی، مصرف افزایش یافته و خود منجر به کاهش نگهداری اوراق قرضه خارجی می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت ایجاد بازار مشترکی بین کشورها مانند اتحادیه اروپا که نیروی کار به راحتی بتواند از محلی به محل دیگر جابجا شود، می‌تواند نقش مهمی در ارتقا و بهبود اقتصاد داشته و منجر به افزایش رفاه گردد.

از طرف تقاضا، در این مدل یک شوک مثبت بهره‌وری منجر به کاهش مصرف خصوصی و خالص صادرات خواهد شد اما افزایشی در دارایی‌های خالص خارجی به‌همراه خواهد داشت. ارزیابی نمودارهای مربوط به توابع عکس‌العمل آنی متغیرهای شبیه‌سازی شده مدل در پاسخ به شوک تکنولوژی نشان می‌دهد در اثر شوکی که به اندازه یک انحراف معیار به عامل تکنولوژی وارد می‌شود، متغیر مصرف کاهش یافته که نشان از جانشینی کارکردن به جای مصرف می‌باشد. افزایش تولید نیازمند افزایش اشتغال یا افزایش ساعات کار می‌باشد بنابراین ساعات کار نیروی کار داخلی افزایش و به تبع آن صادرات نیروی کار کاهش می‌یابد. با کاهش نیروی کار صادراتی یا اشتغال در خارج، خالص درآمد خارجی یا صادرات خالص کاهش خواهد یافت. با کاهش صادرات و کسری تراز پرداخت‌ها، بدهی خارجی افزایش می‌گردد.

در کل با نگاهی به اثرات فوق می‌توان گفت تسهیل حرکت نیروی کار منجر به تغییر اثرات متغیرهای اقتصادی شده که این نقش باید در تصمیم‌گیری سیاستمداران لحاظ گردد. ایجاد بازار مشترک و برداشتن موانع تسهیل جابجایی نیروی کار از بازار داخلی به بازار دیگر کشورها که منافع مشترکی دارند نه تنها می‌تواند افزایش تولید برای کشور میزبان را به همراه داشته باشد بلکه همچنین می‌تواند درآمد ارزی خوبی برای کشور صادرکننده نیروی کار به دنبال داشته باشد. این جابجایی نیروی کار خود باعث اشاعه فرهنگ، نیروی متخصص و افزایش مهارت کار خواهد شد.

منابع

مرزبان، حسین، دهقان‌شبان، زهرا، رستم‌زاده، پرویز و ایزدی، حمیدرضا (۱۳۹۵). محاسبه رفاه با سناریوهای متفاوت سیاست مالی در چارچوب مدل سیاست پولی و مالی بهینه، فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۳(۵): ۵۱-۲۵.

ایزدی، حمیدرضا و مرزبان، حسین (۱۳۹۵)، طراحی، بررسی و مقایسه عوامل پایایی مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی، ۲۴(۸۰): ۲۱۶-۱۹۵.

Blankenau, W. (2001), Can World Real Interest Rates Explain Business Cycles in a Small Open Economy?, *Journal of Economic & Control*, 25: 867-889.

Findley, T. S. & Caliendo, F. N. (2010), Does it pay to be Smart?, *Journal of Pension Economics and Finance*, 9(03): 321-344.

- Foulo, T. (1996), Emerging trends in the migration of Basotho miners, Technical report, Central Bank of Lesotho, Maseru.
- Hanna, S. D. & Kim, K. (2014), Time preference assumptions in normative analyses of household financial decisions, *Applied Economics Letters*, 21(9): 609-612.
- Hansen, G. (1985), Indivisible labour and the business cycle, *Journal of Monetary Economics*, 16: 309-327.
- King, R. & Rebelo, S. (2000), Resuscitating real business cycles, Working Paper 467, Rochester Center for Economic Research.
- Kose, M. (2002), Explaining Business Cycles in Small Open Economies, How Much Do World Prices Matter?, *Journal of International Economics*, 56: 299-327.
- Kouparitsas, M. (1997), North- South Terms of Trade: An Empirical Investigation, Federal Reserve Bank of Chicago.
- Kydland, F. E. & Prescott, E. C. (1982), Time to build and aggregate fluctuations, *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1345-1370.
- Lucas, R. (1987), Emigration to south africa.s mines, *The American Economic Review*, 77(3) :313-330.
- Mccandless, G. (2008), *The ABCs of RBCs: An Introduction to Dynamic Macroeconomic Models*, Harvard University Press.
- Mcgrattan, E. R. (2006), Real business cycles (No. 370), Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Mendoza, E. G. (1991), Real business cycles in a small open economy, *The American Economic Review*, 81(4): 797-818.
- Mendoza, E. G. (1995), The terms of trade, the real exchange rate, and economic fluctuations, *International Economic Review*, 36(1): 101-137.
- Mundell, R. (1961), A theory of optimum currency areas, *The American Economic Review*, 5(4): 657-665.
- Reichling, F. & Whalen, C. (2012), Review of estimates of the Frisch elasticity of labor supply, Working Paper 2012-13 (No. 43676). Congressional Budget Office.

Schmitt-Grohe, S. & Uribe, M. (2003), Closing small open economy models, *Journal of International Economics*, 61: 163-185.

Uribe, M. (2002), The price-consumption puzzle of currency pegs, *Journal of Monetary Economics*, 49: 533-569.