

# پویایی‌های بازار کار در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی مطالعه موردی اقتصاد ایران

هادی کشاورز<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۷

## چکیده

بازار کار به عنوان یکی از بازارهای چهارگانه نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی ایفا می‌کند. بنابراین بررسی تحولات بازار کار به دلیل ارتباط تنگاتنگ آن با تحولات سایر بخش‌ها از اهمیت به سزایی برخوردار است. این مطالعه تلاش می‌کند با تعدیلاتی در یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی کینزی جدید برای اقتصاد ایران، پویایی‌های بازار کار را بررسی کند. پس از حل مدل، معادلات به‌دست‌آمده خطی شده و پارامترهای آن با استفاده از داده‌های فصلی اقتصاد ایران (۹۶-۸۴) به روش بیزین تخمین زده شد. مقایسه گشتاورهای الگو با گشتاورهای داده‌های اقتصادی نشان‌دهنده موفقیت الگو در شبیه‌سازی دنیای واقعی (تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری، بیکاری و نرخ مشارکت) است. بررسی توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که نرخ مشارکت رفتار موافق سیکلی دارد. از طرف دیگر اشتغال در واکنش به تکانه‌های الگو (پولی، درآمد نفتی، مخارج دولت و استخدام بخش عمومی) افزایش یافته اما نرخ بیکاری به دلیل تغییر نرخ مشارکت و تغییر اندازه جمعیت فعال تغییر اندکی نشان داده که حاکی از پایداری نرخ بیکاری است.

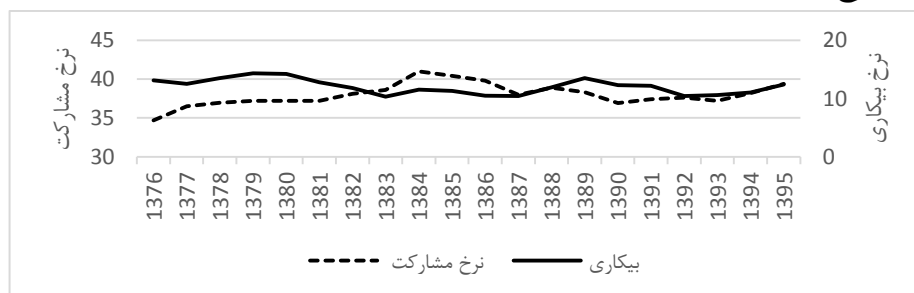
**واژه‌های کلیدی:** بازار کار، الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، اقتصاد ایران.

**طبقه‌بندی JEL:** J60, J10, C60, C11

## ۱. مقدمه

یکی از مهم ترین چالش های حال حاضر اقتصاد ایران وجود مشکلاتی در بازار کار از جمله بیکاری بالا، نرخ مشارکت پایین و کاهش قدرت خرید کارگران است. عدم درک صحیح مشکلات و تحولات بازار کار از سوی سیاست گذاران می تواند منجر به اتخاذ سیاست های نامتناسب با عدم تعادل های موجود در بازار کار شود که نه تنها مشکلات بازار کار را مرتفع نخواهد کرد، بلکه عدم تعادل هایی در بخش های دیگر اقتصاد نیز ایجاد خواهد نمود. این مطالعه به دنبال الگو سازی مدلی است که بتواند پویایی های بازار کار را نشان دهد؛ بنابراین ابتدا به حقایق بازار کار در ایران پرداخته و پس از آن در تلاش است با در نظر گرفتن این حقایق الگویی ارائه نماید که بتواند پویایی های بازار کار را توضیح دهد. حقایق آشکار شده<sup>۱</sup> در بخش بازار کار نشان می دهد که:

۱- نرخ مشارکت در سال های اخیر به طور نسبی کاهش یافته است ولی نرخ بیکاری تا سال ۸۹ افزایش و پس از آن کاهش یافته است. علاوه بر این نرخ مشارکت نوسانات شدیدتری نسبت به نرخ بیکاری در دوره ۸۳ تا ۹۵ را تجربه نموده است به گونه ای که انحراف معیار نرخ بیکاری ۰,۹۸ و انحراف معیار نرخ مشارکت ۱,۲۹ است. ضریب همبستگی نرخ رشد اقتصادی و نرخ مشارکت اقتصادی ۰,۶۵ است که نشان می دهد نرخ مشارکت همبستگی شدیدی با ادوار تجاری داشته است.

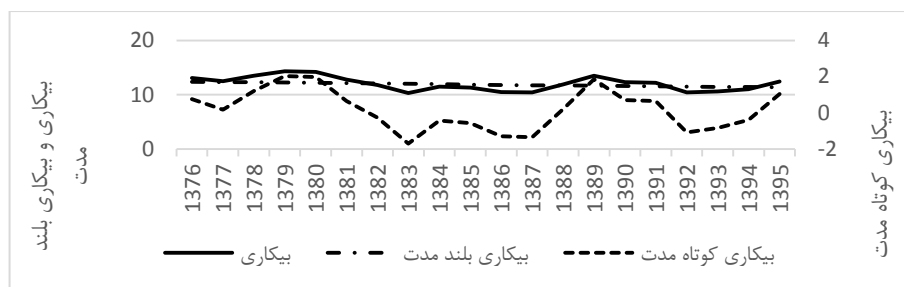


نمودار ۱. نرخ بیکاری و نرخ مشارکت

منبع: مرکز آمار ایران

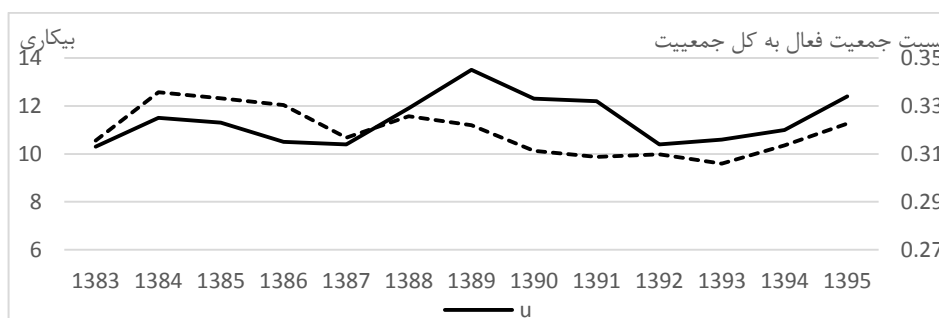
۱. داده های این بخش از بانک اطلاعاتی سری های زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و مرکز آمار ایران گرفته شده است.

۲- نرخ بیکاری در اقتصاد ایران بالا و این نرخ پایدار است. همان‌گونه که نمودار (۲) نشان می‌دهد نرخ بیکاری بلندمدت<sup>۱</sup> به‌طور متوسط حدود ۱۱ درصد است که مطالعات تجربی دیگر همانند سامتی و همکاران (۱۳۸۳) هم این نرخ را تأیید می‌کنند. افزایش نرخ بیکاری به معنی عدم اشتغال‌زایی نیست بلکه بیکاری می‌تواند ناشی از افزایش عرضه نیروی کار و یا تغییر نرخ مشارکت نیروی کار و حجم رو به رشد جمعیت فعال کشور باشد. همان‌طور که در نمودار (۳) مشخص است نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت در بیشتر دوره‌ها رابطه مثبتی با نرخ بیکاری دارد که نشان می‌دهد بخشی از افزایش بیکاری به دلیل افزایش عرضه نیروی کار است.



نمودار ۲. بیکاری کوتاه‌مدت و بلندمدت

منبع: محاسبات تحقیق

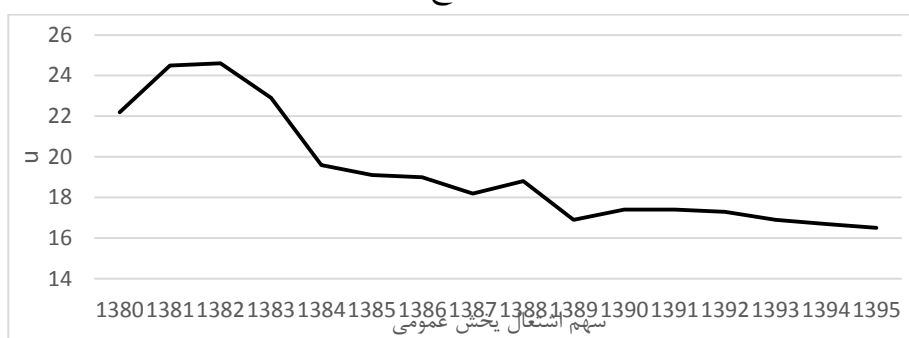


نمودار ۳. بیکاری و نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت

منبع: محاسبات تحقیق

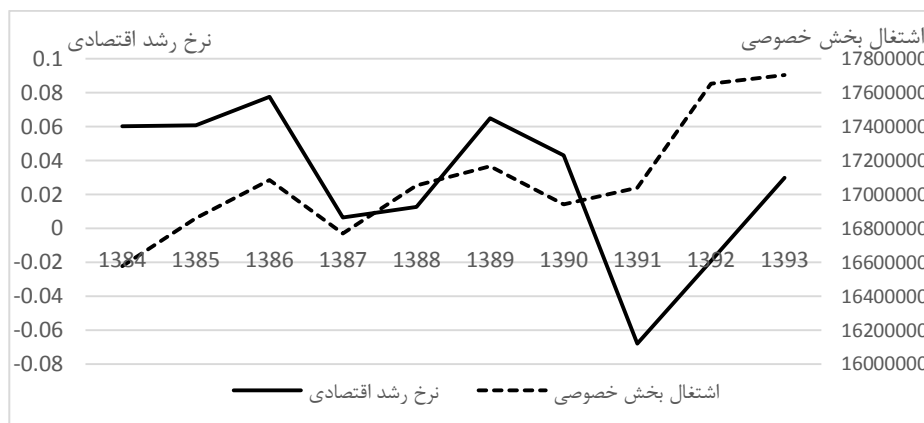
۱. نرخ بیکاری بلندمدت با استفاده از فیلتر هدریک پرسکات بدست آمده است.

۳- به طور متوسط در طی یک دهه گذشته حدود ۲۰ درصد اشتغال در بخش عمومی انجام شده است که اشتغال در این بخش تابعی از وضعیت مالی دولت است اما اشتغال در بخش خصوصی رفتار موافق سیکلی دارد. همان طور که نمودار (۵) نشان می دهد رشد اقتصادی و اشتغال در بخش خصوصی به جز سال ۹۰-۹۱ در بقیه سال ها رابطه مثبت با نرخ رشد اقتصادی داشته است.



نمودار ۴. سهم اشتغال بخش عمومی

منبع: محاسبات تحقیق

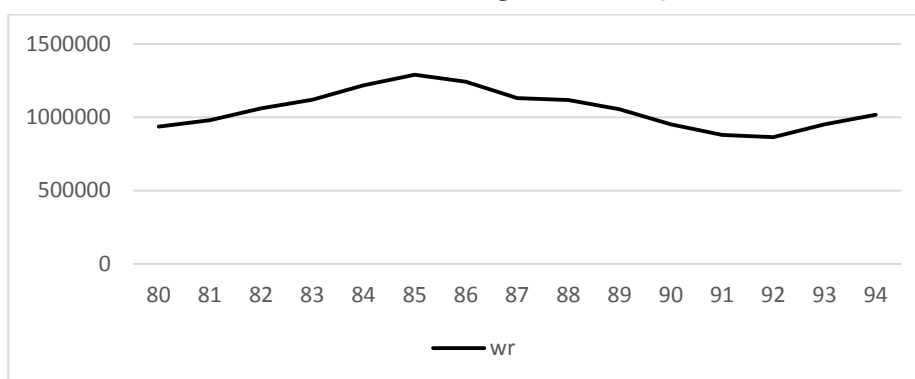


نمودار ۵. اشتغال بخش خصوصی و نرخ رشد اقتصادی

منبع: محاسبات تحقیق

۴- کاهش قدرت خرید کارکنان و قدرت چانه زنی آنها یکی دیگر از واقعیت های بازار کار ایران است. نمودار (۶) درآمد حقیقی یک حقوق گیر خانوار شهری را

در اقتصاد ایران نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است از سال ۸۵ تا سال ۹۲ درآمد حقیقی کاهش یافته و بعد از آن افزایش یافته است اما به‌طور نسبی می‌توان گفت درآمد حقیقی کاهش یافته است. به عبارت دیگر با افزایش تورم، سطح دستمزد کمتر از آن افزایش یافته است که این موضوع به‌طور غیرمستقیم نشان‌دهنده قدرت چانه‌زنی کارگران در بازار کار است.



نمودار ۶. درآمد حقیقی از حقوق بگیری یک خانوار شهری

منبع: مرکز آمار ایران

۵- یکی دیگر از ویژگی‌های بازار کار ایران ورود مهاجران به داخل کشور است. داده‌های دقیق و منسجمی از وضعیت مهاجرت به کشور وجود ندارد اما طبق آمار بانک جهانی حدود دو میلیون مهاجر بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ وارد کشور شده‌اند.

به توجه به حقایق مشاهده شده این پژوهش تلاش دارد با تعدیلاتی در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی، پویایی‌های باز کار ایران را نشان دهد. تعدیلات صورت گرفته باید به نحوی باشد که تا حد ممکن واقعیات بازار کار ایران را نشان دهد. این تعدیلات شامل: ۱- بازار کار با استفاده از یک مدل جستجو و تطبیق مدل‌سازی شده است که در آن نیروی کار می‌تواند شاغل، بیکار یا در بازار کار مشارکت نکند. ۲- بر اساس مدل کارگران درونی و بیرونی، بیکاری به دو بخش بیکاری کوتاه‌مدت و بلندمدت تقسیم شده است. این

تقسیم بندی بهتر می تواند بیکاری بلندمدت بالا را در اقتصاد ایران توضیح دهد. ۳- در این الگو دستمزد بر اساس چانه زنی نش تعیین می شود که می تواند کاهش قدرت چانه زنی کارگران را در مدل لحاظ نمود. ۴- در بخش بازار کار استخدام در دو بخش عمومی و خصوصی در مدل لحاظ گردیده است. تفکیک کردن استخدام بخش عمومی و خصوصی این امکان را فراهم می کند که اثرات تکانه های مختلف بر استخدام هر کدام از بخش ها به خصوص بخش خصوصی بهتر نمایان گردد و اینکه در بخش بودجه دولت تصمیمات بخش دولت چگونه بر بازار کار اثر می گذارد. ۵- یک جریان برون زای مهاجرت به داخل در الگو لحاظ شده است. ۶- از ویژگی های دیگر الگوی این پژوهش در نظر گرفتن نرخ رشد جمعیت است.

چارچوب کلی مطالعه به این ترتیب خواهد بود: بخش اول به مبانی می پردازد. بخش دوم مدل را ارائه می دهد. برآورد الگو و تحلیل نتایج، موضوع بخش سوم خواهد بود. در نهایت بخش چهارم به نتیجه گیری خواهد پرداخت.

## ۲. مبانی نظری و تجربی تحقیق

مدل های جستجو و تطبیق فعلی بازار کار پایه های خود را از مطالعه اولیه فلیس (۱۹۷۰) دارد که نشان داد نظریه جستجو در تجزیه و تحلیل نرخ بیکاری طبیعی و رابطه بین تورم و بیکاری مفید است. مدل های جستجو و تطبیق به جای تمرکز بر هزینه دستمزد حقیقی نیروی کار و موجودی تقاضا کار، بر جریان پویای بازار کار و تطبیق بنگاه ها و کارگران می پردازد. در این مدل ها پیدا کردن نیروی کار مناسب برای یک شغل و یا پیدا کردن فرصت های شغلی توسط نیروی کار وقت گیر و فعالیت هزینه بری است که اصطکاک های جستجو را مشخص می کنند.

در مدل های اولیه جستجو و تطبیق فرض می شود که همه عاملان اقتصاد بخشی از نیروی کار فعال است، به عبارت دیگر در این مدل ها جمعیت در سن کار یا شاغل است و یا بیکار. اخیراً محققین این ساختار را با ترکیب یک وضعیت نیروی کار خارج از بازار کار

گسترش دادند که در آن نیروی کار می‌تواند شاغل، بیکار و یا در بازار کار مشارکت نکند. در نظر گرفتن نرخ مشارکت موجب پویایی بیشتر مدل‌های بازار کار می‌شود؛ زیرا مشارکت نیروی کار به شدت حرکت موافق چرخه دارد، درحالی‌که بیکاری می‌تواند حرکت موافق یا مخالف چرخه‌ای ضعیف داشته باشد (تراپیپر ۲۰۰۴؛ وراسیرتو، ۲۰۰۸). با یک نرخ مشارکت مشخص در مدل‌های پویا که می‌تواند به صورت درون‌زا و یا برون‌زا در نظر گرفته شود، شوک‌ها و سیاست‌هایی که بر انگیزه‌های بنگاه‌ها برای ارائه فرصت‌های شغلی تأثیر می‌گذارد، به طور مستقیم بر اشتغال و نرخ بیکاری نیز اثر می‌گذارد (کمپولمی و گنوجی ۲۰۱۶). همچنین با تغییر فرصت‌های شغلی ارائه شده توسط بنگاه‌ها، احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران نیز تغییر کرده و در واکنش به آن نرخ مشارکت تغییر می‌کند. به طور خاص در یک مدل پویا با نرخ مشارکت درون‌زا هر عاملی را که بر ارزش نسبی کار در بازار در برابر اوقات فراغت تأثیر گذارد، بر نرخ مشارکت مؤثر بوده و در نتیجه عرضه نیروی کار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به عبارت دیگر عوامل از طریق تصمیم‌گیری برای مشارکت در بازار کار از یک سو بر نرخ پیدا کردن شغل اثر گذاشته و به این ترتیب خانوار را به تغییر عرضه کار وادار می‌کنند و از سوی دیگر، آن‌ها بر گزینه کار خارجی کارگران تأثیر می‌گذارند که به تغییر در ارائه فرصت‌های شغلی و در نهایت تغییر در تقاضای کار منجر می‌شود. مدل جستجو و تطبیق سه وضعیتی مرتبط با مطالعه محققانی چون تراپیپر (۲۰۰۳)، وراسیرتو (۲۰۰۷)، پری و راجرسون<sup>۱</sup> (۲۰۱۱)، هافکه و ریتز<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)، بروکر و کاباکا (۲۰۱۱)، مون<sup>۳</sup> (۲۰۱۱)، کریستیانو و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۲)، بروکنر و پاپا<sup>۵</sup> (۲۰۱۲)،

- 
1. Pries and Rogerson
  2. Haefke and Reiter
  3. Moon
  4. Christiano, Trabandt and Walentin
  5. Bruckner and Pappa

کمپولمی و گنچی<sup>۱</sup> (۲۰۱۶)، توزمن<sup>۲</sup> (۲۰۱۷) کیگوچی و منفورد<sup>۳</sup> (۲۰۱۷)، ناکیا و ریچی<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) و شاپیرو<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) است.

بروکنر و پاپا (۲۰۱۲) و کیگوچی و منفورد (۲۰۱۷) برای توضیح بهتر پویایی های بازار کار الگوی جستجو و تطبیق را با الگوی کارگران درونی کارگرانی ترکیب نمودند که کیگوچی و منفورد بر اساس این مدل بیکاری را به دوره بلندمدت و کوتاه مدت تقسیم می کنند. بر اساس این الگو کارگران درونی کارگرانی هستند که در زمان چانه زنی با بنگاه ارتباط دارند و منافع آن ها در قراردادها در نظر گرفته می شود. کارگران بیرونی کارگرانی هستند که ارتباطی با بنگاه ها نداشته و ممکن است بعد از تنظیم قرارداد به استخدام بنگاه در آیند. قدرت کارگران درونی نشان دهنده چسبندگی در بازار کار و هزینه های گردش نیروی کار است که می تواند بر میزان پایداری بیکاری تأثیر بگذارد (باکاس و مخلوف ۲۰۱۷). نظریه کارگران درونی و بیرونی بیشتر برای توضیح پایداری بالا در بیکاری استفاده می شود. دابی (۲۰۱۴) بحث می کند که درحالی که فرض های مورد نیاز نظریه کارگران درونی و بیرونی برای تولید هیستریزیس کامل تا حدودی زیاد است، یک فرم کمتر هیستریزیس، که پایداری نامیده می شود، به راحتی از مدل ها با پیش فرض های معقول ظاهر می شود. باکوس و مخلوف (۲۰۱۷) نشان می دهند که این تئوری می تواند پایداری بالا بیکاری در کشورهای OECD را توضیح دهد. گالی (۲۰۱۵) با استفاده از الگوی کارگران درونی - بیرونی نشان داد که در هیستریزیس کامل، بیکاری و سایر متغیرهای حقیقی ممکن است انحراف دائمی از سطح کارآمد خود داشته باشند، حتی در پاسخ به شوک هایی که موقت هستند.

بسیاری از این مطالعات نشان می دهند که با استفاده چانه زنی نش و با در نظر گرفتن اصطکاک الگوی جستجو و تطبیق بهتر می تواند پویایی های اقتصاد و بازار کار را توضیح

1. Campolmi and Gnocchi
2. Tüzemen
3. Kiguchi T., Mountford A
4. Nuccia and Riggi
5. Shapiro



دهد. برای مثال بروکر و کاباکا (۲۰۱۱) نشان می‌دهد که برای بسیاری از کشورهای عضو OECD مشارکت کار، اشتغال و نرخ بیکاری به‌طور قابل توجهی پس از افزایش هزینه‌های دولتی افزایش می‌یابد. آن‌ها نشان می‌دهند که الگوی استاندارد جدید کینزی با اصطکاک‌های تطبیقی با در نظر گرفتن نرخ مشارکت نیروی کار و ناهمگونی کارگران قادر به توضیح این موضوع هستند. آلتوگ و کاباکا (۲۰۱۱) با طراحی یک الگوی DSGE و با در نظر گرفتن اصطکاک جستجو<sup>۲</sup> در بازار کار، موفق به توضیح ویژگی چرخه‌های تجاری بازارهای نوظهور از جمله مصرف پر نوسان‌تر، حرکات ضد ادواری خالص صادرات، دستمزد پر نوسان‌تر و هم‌جهت با ادوار تجاری، افزایش در ساعات کار سرانه و اشتغال شدند. مطالعات دیگری همانند ری و سونگ<sup>۳</sup> (۲۰۱۸)، گاته و مازومدر<sup>۴</sup> (۲۰۱۸)، استراک<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) نشان می‌دهد که الگوی جستجو و تطبیق با در نظر گرفتن اصطکاک قادر به توضیح پویایی‌های بازار کار هستند. احسانی و همکاران (۱۳۹۶) با استفاده از یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی همراه با اصطکاک بازار کار و چانه‌زنی نش برای اقتصاد ایران نشان دادند که استخدام دولت بیشترین سهم را در تبیین نوسانات بیکاری و تکانه پولی بیشترین نقش را در اشتغال بخش خصوصی ایفا می‌کند. منظور و بهالو هوره (۱۳۹۴) با استفاده از الگوی تعادل عمومی محاسبه پذیر اثر تحولات جمعیت را بر بازار کار بررسی نمودند. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد در دوره جوانی جمعیت، اشتغال نیروی کار و سطح فعالیت بخشها نسبت به سال پایه افزایش خواهد یافت اما در در دوره سالخوردگی جمعیت، رفاه اقتصادی، اشتغال نیروی کار ماهر و ساده و سطح فعالیت بخش‌ها در اقتصاد کاهش خواهد یافت.

- 
1. Altug, Kabaca
  2. Search Frictions
  3. Rhee H. J., Song J.
  4. Ghatte Ch. and Mazumder D
  5. Struck Clemens C.

### ۳. الگوی پژوهش

الگوی مورد استفاده در این پژوهش بر اساس مطالعه کیگوچی و منفورد (۲۰۱۷) و اوهلیگ<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) می باشد که یک مدل کینزی جدید است. الگوی بازار کار بر اساس مطالعه کیگوچی و منفورد است اما تلاش شده با تغییراتی در مدل واقعیت های بازار کار در آن لحاظ شود. تفاوت اول تقسیم اشتغال در دو بخش خصوصی و عمومی است. تفاوت دوم فرآیند تعیین دستمزد در این الگو متفاوت است. در این الگو چانه زنی فقط برای درصدی از نیروی کار صورت می گیرد و دستمزد سایرین بر اساس شاخص سازی تعیین می شود. سبک الگوسازی برای دولت شبیه به مدل اوهلیگ است با این تفاوت که در الگوی اوهلیگ کسری بودجه از مالیات بر دستمزد تأمین می شود اما در الگوی این پژوهش از درآمد حق الضرب. تفاوت دیگر این الگو با دو الگوی فوق لحاظ کردن پول در الگو و تابع عکس العمل سیاست گذار پولی است که بر اساس مطالعات داخلی انتخاب شده است.

مدل شامل بخش خانوارها، خرده فروشان، تولیدکنندگان کالاهای عمده فروشی، دولت و بانک مرکزی است. خانوار نماینده از فراغت، مصرف کالاها و خدمات و نگهداری پول مطلوبیت کسب می کنند. تولیدکنندگان کالای عمده فروشی با استفاده از خدمات سرمایه و نیروی کار کالاهای عمده فروشی را تولید و به خرده فروشان می فروشند. خرده فروشان کالاهای عمده فروشی تولید شده توسط کارآفرینان را خرید کرده و در آنها تغییراتی ایجاد می کنند و آنها را به مصرف کننده نهایی عرضه می کنند. خرده فروشان در بازار رقابت انحصاری فعالیت می کنند و مطابق با روش کالوو، اقدام به قیمت گذاری می کنند. درآمد دولت شامل درآمد نفت، خلق پول و مالیات است که با درآمدهای فوق هزینه مخارج خود را تأمین می کند.

1. Uhlig H

### ۳-۱. جریان کار

در هر دوره از زمان از تعدادی از اعضای خانوار شاغل ( $E_t$ )، تعدادی به‌عنوان بیکاران درونی (بیکاری کوتاه‌مدت) که با  $U_t^I$  نشان داده می‌شود و تعدادی بیکاران بیرونی (بیکاری بلندمدت) که با  $U_t^O$  نشان داده می‌شود و تعدادی که در بازار کار مشارکت نمی‌کنند که با  $L_t$  نشان داده می‌شود وجود دارند. فرض می‌کنیم که یک جریان مهاجرت به اقتصاد وجود دارد. از آنجایی که مهاجران تازه‌وارد احتمالاً شانس کمتری برای پیدا کردن شغل دارند به‌عنوان کارگران بیرونی در نظر می‌گیریم. فرض می‌کنیم مهاجرت در زمان  $t$  که با  $Mig_t$  نام‌گذاری می‌کنیم از یک روند تصادفی ثابت پیروی می‌کند. بنابراین مجموع جمعیت در اقتصاد داخلی،  $N_t$ ، به‌صورت زیر به دست می‌آید.

$$N_t = E_t + U_t^I + U_t^O + L_t + Mig_t \quad (۱)$$

$$1 = e_t + u_t^I + u_t^O + l_t + mig_t \quad (۲)$$

که در آن،  $e_t$ ،  $u_t^I$ ،  $u_t^O$  و  $l_t$  نسبت در کل جمعیت است. نرخ رشد جمعیت و مهاجرت به‌صورت لگاریتمی خطی به‌صورت زیر تعریف شده است.

$$\zeta_{t+1}^N = \frac{N_{t+1}}{N_t} \quad (۳)$$

$$mig_t = \rho_{mig} mig_{t-1} + \varepsilon_t^{mig}, \quad \varepsilon_t^{mig} \approx i.i.d \ N(0, \sigma_m^2) \quad (۴)$$

استخدام در دو بخش خصوصی و عمومی انجام می‌شود بنابراین اشتغال کل، برابر افراد استخدام‌شده در بخش دولتی  $L_t^G$  و خصوصی  $L_t^P$  خواهند بود.

$$E_t = L_t^P + L_t^G \quad (۵)$$

## ۳-۲. تطبیق

تعداد کل تطبیق یافتگان در اقتصاد  $M_t^T$ ، به وسیله مجموع تابع تطبیق کارگران درونی  $M_t^I$  و بیرونی  $M_t^O$  داده شده است. ورودی های این توابع تطبیقی بیکاران و فرصت های شغلی است که بنگاه ها ایجاد می کنند، هستند.

$$M_t^T = M_t^I(V_t, U_t^I) + M_t^O(V_t, U_t^O + Mig_t) \quad (6)$$

$$M_t^T = \rho_m^I V_t^\alpha (u_t^I N_t)^{1-\alpha} + \rho_m^O V_t^\alpha ((u_t^O + mig_t) N_t)^{1-\alpha} \quad (7)$$

جایی که  $V$  فرصت های شغلی و  $\rho_m$  فرآیند حاکم بر کارایی تطبیق است که فرض می شود  $\rho_m^I > \rho_m^O > 0$  است. به عبارت دیگر کارگران درونی از تکنولوژی تطبیق کارآمدتری نسبت به افراد بیرونی برخوردار هستند. پارامتر  $\alpha \in (0,1)$  کشش تابع تطبیق با توجه به فرصت های شغلی است. نرخ پیدا کردن شغلی برای کارگران درونی و بیرونی به ترتیب به صورت زیر تعریف می شود

$$\gamma_t^{Ih} = \frac{M_t^I}{u_t^I N_t} \quad (8)$$

$$\gamma_t^{Oh} = \frac{M_t^O}{(u_t^O + mig_t) N_t} \quad (9)$$

جایی که نرخ پیدا کردن شغل در کل اقتصاد برابر  $\gamma_t^h = \gamma_t^{Ih} + \gamma_t^{Oh}$  است. نرخ پر شدن فرصت شغلی برابر است با:

$$\gamma_t^f = \frac{M_t}{V_t} \quad (10)$$

با استفاده از نرخ پیدا کردن شغل که در بالا تعریف شده است، معادله حرکت برای اشتغال به صورت زیر بیان می شود.

$$E_{t+1} = (1-\sigma)E_t + M_t^I + M_t^O \quad (11)$$

که در آن  $\sigma \in (0,1)$  نرخ برونزای تخریب شغل است. این معادله بیان می‌کند که اشتغال در دوره بعد برابر افراد شاغل در باقیمانده از دوره قبل و تطبیق یافتگان (شاغلین جدید) هستند. معادله حرکت بیکاری درونی به صورت زیر خواهد بود:

$$U_{t+1}^I = (1-\mu)U_t^I + \sigma E_t - M_t^I \quad (12)$$

که در آن  $\mu$  نشان‌دهنده احتمال تبدیل شده به کارگران بیرونی است. به عبارت دیگر بیکاران درونی در یک دوره برابر بیکاران درونی از دوره قبل، بیکاران جدید منهای افراد تطبیق یافته از کارگران دونی است.

### ۳-۳. خانوارها

خانوارها از مصرف کالاها ( $C_t$ ) و مانده حقیقی پول ( $\frac{M_t}{P_t}$ ) و فراغت ( $L_t$ ) مطلوبیت کسب می‌کنند. تابع مطلوبیت خانوار به صورت زیر است.

$$u(c_t, \frac{M_t}{P_t}, L_t) = \left\{ \frac{C_t^{1-\eta}}{1-\eta} + \frac{\nu}{1-\kappa_m} \left( \frac{M_t}{P_t} \right)^{1-\kappa_m} + \psi \frac{L_t^{1+\zeta}}{1+\zeta} \right\} \quad (14)$$

که در آن  $\eta$  عکس کشش جانشینی بین زمانی مصرف،  $\kappa_m$  عکس کشش تقاضا برای مانده حقیقی پول،  $\psi$  عکس کشش عرضه نیروی کار است و  $\nu, \zeta$  نیز اعداد ثابتی هستند. خانوار نماینده به دنبال حداکثر کردن مطلوبیت طول عمر خود می‌باشد:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t, \frac{M_t}{P_t}, L_t) \quad (15)$$

که  $0 \leq \beta \leq 1$  عامل تنزیل و  $p_t$  سطح عمومی قیمت‌ها است. خانوار نماینده دوره  $t$  منابعی از قبیل دستمزد حاصل از عرضه نیروی کار  $w_t^n$ ، اجاره سرمایه  $R_t$ ، سود بنگاه‌ها  $\Pi_t$  و بهره اوراق قرضه  $r_{t-1}^n$  و مانده واقعی  $m_{t-1}$  را از دوره قبل در اختیار دارد و با  $B_t$  پس‌انداز می‌کنند و مالیات یکجای  $T_t$  را می‌پردازند. بنابراین خانوار مطلوبیت انتظاری طول عمر خود را با توجه به قید بودجه را حداکثر می‌کند.

$$c_t N_t + i_t N_t + \frac{M_{t+1}}{p_t} N_{t+1} + \frac{B_{t+1}}{p_t} N_{t+1} \leq \frac{w_t^n}{p_t} e_t N_t + ben(u_t^l + u_t^o(1 + mig_t)) + R_t K_t N_t + \frac{M_t}{p_t} N_t + \Pi_t N_t - T_t N_t + -TR_t N_t + (1 + r_t^n) \frac{B_t}{p_t} N_t \quad (16)$$

جایی که  $ben$  مزایای بیکاری خواهد بود. معادله حرکت سرمایه به صورت زیر خواهد بود.

$$\tilde{k}_{t+1} N_{t+1} = (1 - \delta) k_t N_t + i_t N_t \quad (17)$$

همان طور که در ادبیات الگوی جستجو و تطبیق<sup>۱</sup> رایج است، ارزش نهایی اشتغال و بیکاری کارگران درونی برای هر عضو خانوار با استفاده از شرایط مرتبه اول از بهینه یابی رفتار خانوار به صورت زیر تعریف می شود:

$$V_t^E = -\psi l_t^{-\zeta} N_t + c_t^{-\eta} ben N_t + (1 - \sigma) \beta E_t \frac{V_{t+1}^E}{\zeta_{t+1}^N} + \sigma \beta E_t \frac{V_{t+1}^{U^I}}{\zeta_{t+1}^N} \quad (18)$$

$$V_t^{U^I} = -\psi l_t^{-\zeta} N_t + c_t^{-\eta} ben N_t + \gamma_t^{lh} \beta E_t \frac{V_{t+1}^E}{\zeta_{t+1}^N} + ((1 - \mu) - \gamma_t^{lh}) \beta E_t \frac{V_{t+1}^{U^I}}{\zeta_{t+1}^N} \quad (19)$$

معادله (۱۸) بیان می کند که ارزش اشتغال برای خانوار بستگی به عدم مطلوبیت ناشی از کار کردن ( $\psi l_t^{-\zeta} N_t$ )، منافع بیکاری که به مطلوبیت نهایی مصرف بستگی دارد ( $c_t^{-\eta} ben N_t$ ) و ارزش آتی شاغل بودن یا بیکار بودن دارد که در آن نیروی کار با احتمال  $\sigma$  بیکار و با احتمال  $(1 - \sigma)$  شاغل خواهد بود. ارزش نهایی ناشی از بیکاری درونی (۱۹) بستگی به از دست دادن مطلوبیت ناشی از فراغت منافع ناشی از اشتغال در دوره بعد و یا تبدیل شده به کارگران بیرونی خواهد داشت.

### ۳-۴. بنگاه تولید کننده کالای واسطه ای

هر بنگاه تولید کننده کالای واسطه ای، از میان زنجیره های از بنگاه ها، با استفاده از یک تابع تولید -کاپ داگلاس، اقدام به تولید کالا می نماید.

۱. برای مطالعه بیشتر به فرزین وش و همکاران (۱۳۹۴) مراجعه کنید.

$$y(i) = (k_t(i))^{\phi} (lp_t(i))^{1-\phi} \quad (20)$$

LP نیروی کار و K سرمایه تقاضا شده توسط بنگاه است. تابع ارزش بنگاه از استخدام نیروی کار جدید به صورت زیر تعریف می‌شود

$$v(LP_t) = \max_{k_t, v_t} p_t^w y_t - R_t k_t - w_t L_t^p - \kappa v_t + \beta E_t \Lambda_{t,t+1} (1-\sigma) LP_t + \gamma_t^f v_t \quad (21)$$

که در آن  $p_t^w$  قیمت کالاهای واسطه‌ای  $\kappa$  هزینه ارائه فرصت‌های شغلی  $v$  فرصت‌های شغلی،  $\beta E_t \Lambda_{t,t+1}$  نرخ تنزیل و  $\Lambda_{t,t+1}$  نرخ جانشینی مصرف دو دوره‌ی متوالی است. از بهینه‌یابی بنگاه شرایط مرتبه اول به صورت زیر به دست خواهد آمد.

$$R_t = p_t^w \phi \frac{y_t(j)}{k_t(j)} \quad (22)$$

$$\frac{\kappa}{\gamma_t^f} = \beta E_t \left( \frac{c_t}{c_{t+1}} \right)^{\eta} V_t^f \quad (23)$$

جایی که  $V_t^f$  ارزش پر شدن یک فرصت شغلی به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$V_t^f = (1-\phi) p_t^w \frac{y_t}{lp_t} - w_t + (1-\sigma) \frac{\kappa}{\gamma_t^f} \quad (24)$$

شرایط مرتبه اول به دست آمده برای ارائه فرصت‌های شغلی (۲۴) به همراه معادله (۲۳) بیان می‌کند که هزینه نهایی ارائه فرصت‌های شغلی باید برابر منافع نهایی انتظار آن باشد.

### ۳-۵. چانه‌زنی نش

در هر دوره، هر بنگاه با احتمال ثابت  $1-\lambda$ ، ممکن است  $w_t^n$  دستمزد اسمی ( $w_t$ ) دستمزد واقعی ( $w_t = \frac{w_t^n}{p_t}$ ) را مورد مذاکره مجدد قرار دهد و دستمزدهای بهینه  $w_t^{*n}$  را پرداخت کنند. همچنین، با احتمال  $\lambda$  بنگاه‌ها در دوره جاری مجاز به مذاکره برای تعیین دستمزد نیستند و به کارگران موجود و تازه استخدام‌شده بر اساس شاخص  $w_{jt}^n = \bar{\gamma} w_{jt-1}^n \pi_{t-1}^{\gamma}$  پرداخت خواهند کرد که در آن  $\gamma \in [0,1]$  منعکس‌کننده درجه شاخص سازی تورم است. چنانچه  $\gamma$  به یک نزدیک باشد نشان‌دهنده افزایش دستمزد

متناسب با تورم - افزایش قدرت چانه زنی کارگران - و چنانچه به صفر نزدیک شود نشان دهنده کاهش دستمزد حقیقی کارگران - کاهش قدرت چانه زنی کارگران - است.

دستمزدهای بهینه  $w_t^{*n}$  از طریق فرآیند چانه زنی نش<sup>۱</sup> تعیین می شود که از حداکثر سازی مجموع وزنی مازاد رفاه کارگران و بنگاه ها به صورت زیر به دست می آید.

$$\max_{w_t} (1-\theta) \ln V_t^E + \theta \ln V_t^F \quad (25)$$

که در آن  $\theta$  قدرت چانه زنی بنگاه را نشان می دهد. شرط مرتبه اول از مسئله چانه زنی نش برای دستمزد  $(w_t)$  به صورت زیر به دست خواهد آمد.

$$w_t^* = (1-\theta) \left[ (1-\phi) p_t^w \frac{y_t}{lp_t} + \frac{\kappa \gamma_t^{Oh}}{\gamma_t^F} \right] + \theta \left[ ben - c_t^{-\eta} \sigma \beta E_t V_{t+1}^{U^I} \right] \quad (26)$$

تعادل دستمزد معامله نش، میانگین وزنی ارزش نهایی پر شدن فرصت شغلی برای بنگاه و ارزش نهایی اشتغال برای خانوار است. جریان دستمزد پرداختی به نیروی کار به صورت زیر خواهد بود.

$$\hat{w}_t = \lambda \hat{w}_t^* + (1-\lambda) \bar{w}_{jt-1}^n \pi_{t-1}^\gamma$$

### ۳-۶. بنگاه تولید کننده کالای نهایی

زنجیره ای از خرده فروشان رقابتی انحصاری وجود دارد که کالاهای واسطه ای را خریداری کرده و با تغییراتی، آن ها به کالاهای خرده فروشی تبدیل و به مصرف کننده نهایی می فروشند. قیمت نسبی کالاهای واسطه،  $p_t^w$  است. کالاهای نهایی به عنوان ترکیبی از کالاهای خرده فروشی فرد بیان می شوند: کالای نهایی  $y_t$  ترکیبی از کالاهای خرده فروشی است.

$$y_t = \left[ \int_0^1 y_t(i)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right]^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}} \quad (27)$$

1. Nash bargaining



که در آن  $\varepsilon$  کشش جانشینی میان کالاها است. برای مسئله‌ی حداقل کردن هزینه خانوار  $p_t$  شاخص قیمتی مربوطه به صورت زیر داده شده است:

$$p_t = \left[ \int_0^1 p_t(i)^{1-\varepsilon} di \right]^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (28)$$

خانوارها و دولت کالای موردنیاز خود را از خرده‌فروشان خریداری می‌کنند. از حداقل کردن هزینه، تابع تقاضایی که هر خرده‌فروش با آن مواجه است به صورت به دست می‌آید:

$$y_t(i) = \left( \frac{p_t(i)}{p_t} \right)^{-\varepsilon} y_t \quad (29)$$

بنگاه‌های خرده‌فروشی در هر دوره با احتمال ثابت ( $\theta$ ) می‌توانند قیمت خود را تغییر دهند درحالی‌که بقیه قیمت خود را تغییر نمی‌دهند. بنگاه‌هایی که امکان قیمت‌گذاری بهینه را ندارند، فرض می‌شود که قیمت‌های خود را بر تورم دوره گذشته به شکل زیر شاخص گذاری می‌کنند:

$$P_t(i) = (\pi_{t-1})^\chi P_{t-1}(i) \quad (30)$$

میزان شاخص گذاری توسط ضریب  $\chi \in [0, 1]$  تعیین می‌گردد. اگر  $\chi = 0$  باشد دلالت بر عدم وجود شاخص گذاری و  $\chi = 1$  دلالت بر شاخص گذاری کامل دارد. با احتمال  $\theta^s$ ،  $s = 1, 2, \dots$ ، یک بنگاه اجازه و امکان تغییر قیمت‌های خود را در  $s$  دوره پیش رو نخواهد داشت. از این رو قیمت در دوره  $t+s$  برابر خواهد بود با:

$$P_{t+s}(i) = P_t \prod_{h=1}^s (\pi_{t+h-1})^\chi \quad (31)$$

خرده‌فروش  $p_t(i)$  به گونه‌ای انتخاب می‌کند که سود انتظاری حقیقی وی در طول دوره‌ها حداکثر شود. قیمت بهینه انتخاب شده  $P_t$  به وسیله همه بنگاه‌ها تنظیم کننده در دوره  $t$  به صورت زیر به دست می‌آید.

$$P_t = \left( \frac{\eta}{\eta-1} \right) \frac{E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta\theta)^s \lambda_{t+s} p_{H,t+s} p_{t+s}^w y_{t+s}(i)}{E_t \sum_{s=0}^{\infty} (\beta\theta)^s \lambda_{t+s} \prod_{h=1}^s \pi_{t+h-1}^{\chi_H} y_{t+s}(i)} \quad (32)$$

همچنین از معادله (۳۲) و رابطه شاخص گذاری قیمت های بنگاه (۳۰)، قانون حرکت قیمت به صورت زیر حاصل می شود:

$$(P_t)^{1-\eta} = \theta \left( (\pi_{t-1})^{\chi} P_{t-1} \right)^{1-\eta} + (1-\theta) (P_t)^{1-\eta} \quad (33)$$

### ۷-۳. دولت\_مقام پولی

دولت سعی می کند تا هزینه های خود (مخارج دولت بابت حقوق و دستمزد، بهره پرداختی به اوراق مشارکت و بقیه مخارج دولت) را از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات از خانوارها و فروش نفت متوازن سازد؛ بنابراین قید بودجه دولت عبارت است از:

$$G_t + (1+R_{t-1})B_{t-1} + w_t^G L_t^G + TR_t = O_t + T_t \quad (34)$$

که در آن  $G_t$  مخارج دولت،  $T_t$  مالیات،  $w_t^G L_t^G$  مخارج دولت بابت حقوق و دستمزد و  $O_t$  درآمد حاصل از فروش نفت است. حال می توان کسری بودجه دولت را به صورت زیر نوشت:

$$D_t = G_t + (1+R_{t-1})B_{t-1} + w_t^G L_t^G + TR_t - O_t - T_t \quad (35)$$

با توجه به اینکه نرخ مالیات برونزا است و در صورت کسری بودجه دولت نمی تواند مالیات های خود را افزایش دهد راه های جایگزین استفاده از حق الضرب و انتشار اوراق مشارکت است که در این صورت می توان رابطه زیر را برای جبران کسری بودجه در انتهای هر دوره نوشت.

$$m_t - \bar{m} = \psi_d (d_t - \bar{d}) \quad (36)$$

$$b_t - \bar{b} = (1-\psi_d)(d_t - \bar{d}) \quad (37)$$

که در آن  $m$  و  $b$  به ترتیب حجم پول و انتشار اوراق مشارکت جدید و  $\bar{m}$ ،  $\bar{b}$  و  $\bar{d}$  مقادیر باثبات متغیرها است. فرض می‌شود دستمزد در بخش عمومی  $w_t^G$  همانند بخش خصوصی تعیین می‌شود و نیروی کار در بخش عمومی از یک فرآیند  $AR(1)$  به صورت زیر پیروی می‌کند که در آن  $\varepsilon_t^{LG}$  شوک اشتغال در بخش عمومی و  $\varepsilon_t^O$  شوک درآمد نفت است. در این الگو فرض شده است که دولت تولیدکننده نیست و نیروی کار را برای امور غیر تولیدی استخدام می‌کند. این سبک مدل‌سازی شبیه کالوو<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، فورنی و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) و احسانی و همکاران (۱۳۹۶) است که در آن دولت برای امور غیر تولیدی نیروی کار استخدام می‌کند.

$$\log L_t^G = \rho_{LG} \log L_{t-1}^G + (1 - \rho_{LG}) \log L^G + \varepsilon_t^{LG} + \varphi^O \varepsilon_t^O \quad (38)$$

جایی که مخارج دولت از فرآیند  $AR(1)$  تبعیت می‌کند،

$$\log G_t = (1 - \rho_G) \log \bar{G}_t + \rho_G \log G_{t-1} + \varepsilon_t^g, \varepsilon_t^g \square i.i.d.N(0, \sigma_{\varepsilon^g}^2) \quad (39)$$

درآمد حاصل از صادرات نفت را می‌توان به شکل یک فرآیند برون‌زای  $AR(1)$  با فرض یک شوک که می‌تواند ناشی از صادرات نفت یا تغییر در قیمت نفت و یا تغییر در نرخ ارز باشد (متوسلی و همکاران، ۱۳۸۹)، بیان نمود که در این مطالعه این شوک‌ها در  $\varepsilon^O$  خلاصه شده است.

$$o_t = \rho_o o_{t-1} + \varepsilon_t^o, \varepsilon_t^o \square i.i.d.N(0, \sigma_{\varepsilon^o}^2) \quad (40)$$

در ایران نرخ بهره مقداری ثابت در طول سال است و بانک مرکزی نمی‌تواند از این متغیر به عنوان ابزار خود استفاده کند (شاهمرادی و صارم، ۱۳۹۲، ۳۱). بنابراین در این مطالعه فرض می‌کنیم که ابزار سیاست‌گذاری در اقتصاد ایران میزان رشد حجم پول است که در اختیار بانک مرکزی است. بر این اساس تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی به نحوی است که بر اساس آن سیاست‌گذار میزان رشد حجم پول را به نحوی تعیین می‌کند

1. Cavallo M.  
2. Forni et al.

که دو هدف خود یعنی کاهش انحراف تولید از تولید بالقوه و انحراف تورم از تورم هدف را به حداقل برساند، بر این اساس تابع عکس‌العملی که در اینجا معرفی می‌شود تورم هدف یک متغیر مشاهده ناپذیر است که تنها در اختیار سیاست‌گذاران است و سایر کارگزاران اقتصادی از آن اطلاعی ندارند (کميجانی و همکاران، ۱۳۹۱، ۱۰۰).

فرض می‌کنیم که این تورم هدف ضمنی از یک فرآیند خود رگرسیون مرتبه اول به صورت معادله ۴۲ تبعیت می‌کند که در آن ضریب مدل نزدیک به یک است؛ بنابراین امید ریاضی شرطی تورم هدف در دوره  $t$  بسیار نزدیک به تورم هدف در دوره گذشته است. دلیل اعمال این فرض آن است که سیاست‌گذار پولی سعی می‌کند تا به طور متوسط تورم هدف را در طول زمان ثابت نگه دارد؛ اما گاهی اوقات از رسیدن به این هدف ناکام می‌ماند. با توجه به این توضیحات، تابع عکس‌العمل سیاست‌گذار پولی به صورت لگاریتم خطی به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$MB_t = \rho_M MB_{t-1} + \lambda_\pi (\pi_t - \pi_t^*) + \lambda_y y_t + u_t \quad (41)$$

$$\pi_t^* = \rho_{\pi^*} \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{\pi^*} \quad (42)$$

تکانه سیاست پولی ( $u_t$ ) نیز فرض می‌شود از یک فرآیند  $AR(1)$  پیروی کند:

$$u_t = \rho_u u_{t-1} + \varepsilon_t^u, \quad \varepsilon_t^u \sim i.i.d N(0, \sigma_u^2) \quad (43)$$

برای تعادل در بازار کالا باید کل عرضه برابر با کل تقاضا (جمع مصرف و سرمایه‌گذاری خصوصی و مخارج دولت و هزینه تعدیل نیروی کار) باشد.

$$Y_t + O_t = C_t + I_t + G_t + \frac{\kappa}{2} x_t^2 n \quad (44)$$

#### ۴. پارامتر دهی الگو

در این بخش به برآورد مدل لگاریتم-خطی شده با استفاده از روش بیزین برای اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۸۴-۱۳۹۶ با استفاده از داده‌های فصلی می‌پردازیم. این تحلیل بر اساس داده‌های تولید ناخالص داخلی، نرخ بیکاری، نرخ مشارکت، پایه پولی، مصرف و

به‌عنوان متغیرهای قابل‌مشاهده که از بانک اطلاعاتی سری‌های زمانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران گرفته‌شده، استفاده‌شده است.

قبل از وارد شدن به مرحله تخمین، ابتدا به کالیبره کردن پارامترها و یا نسبت‌هایی که نیاز به برآورد ندارند می‌پردازیم. جدول ۱ این پارامترها و نسبت‌های کالیبره شده را گزارش می‌دهد. برای تخمین پارامترهایی که برآورد شده‌اند باید توزیع، میانگین و انحراف معیار پیشین<sup>۱</sup> آن‌ها مشخص شود. توزیع و میانگین و انحراف معیار پیشین و نتایج حاصل از برآورد بیزین پارامترها و انحراف معیار آنان، یعنی میانگین و انحراف معیار پسین<sup>۲</sup>، در جدول ۲ ارائه‌شده است. همچنین توزیع پیشین و پسین برآوردی پارامترهای الگو در نمودار (۷) گزارش شده است.

جدول ۱. پارامترهای مقداردهی شده

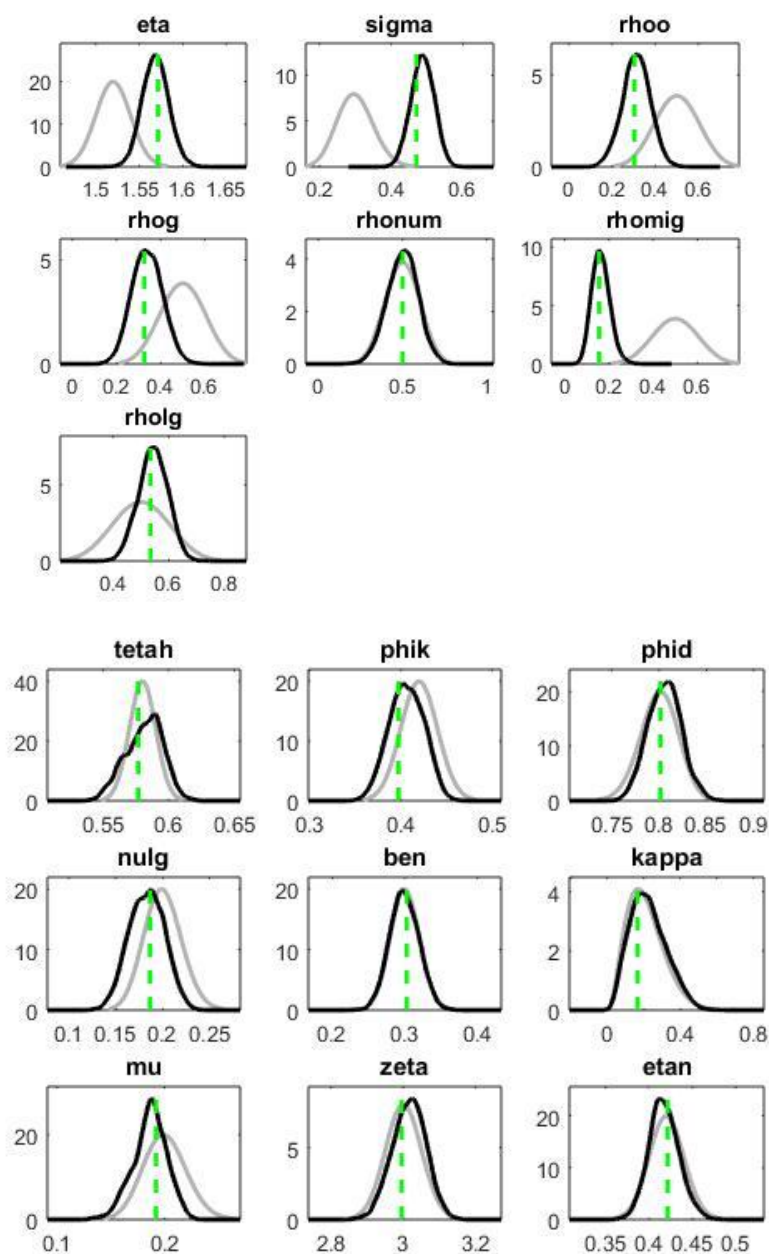
|               |                                                         |       |
|---------------|---------------------------------------------------------|-------|
| c/y           | نسبت مصرف به GDP (محاسبات تحقیق)                        | ۰/۴۸  |
| g/y           | نسبت مخارج دولت به GDP (محاسبات تحقیق)                  | ۰/۱۸  |
| i/y           | نسبت سرمایه‌گذاری به GDP (محاسبات تحقیق)                | ۰/۳۱  |
| o/g           | نسبت درآمد نفت به مخارج دولت (محاسبات تحقیق)            | ۰/۴۴  |
| t/g           | نسبت مالیات به مخارج دولت (محاسبات تحقیق)               | ۰/۲۷  |
| m/g           | نسبت پایه پولی به مخارج دولت (محاسبات تحقیق)            | ۰/۹۷  |
| b/g           | نسبت اوراق مشارکت به مخارج دولت (محاسبات تحقیق)         | ۰/۱۸  |
| $\delta$      | نرخ استهلاک (محمدی و پرمهر ۱۳۹۴)                        | ۰/۰۴۲ |
| $\beta$       | نرخ ترجیحات زمانی مصرف‌کننده (فرزین وش و همکاران ۱۳۹۴)  | ۰/۹۶  |
| $\varepsilon$ | کشش جانشینی بین کالاهای خرده‌فروشی (شاهمرادی و همکاران) | ۴/۳۳  |
| Uo_ss         | حالت پایدار بیکاری بلندمدت (محاسبات تحقیق)              | ۰/۱۱  |
| Ui_ss         | حالت پایدار بیکاری کوتاه‌مدت (محاسبات تحقیق)            | ۰/۰۲  |
| $\zeta^N$     | نرخ رشد پایدار جمعیت (محاسبات تحقیق)                    | ۱/۰۲  |
| Lg/e          | نسبت استخدام بخش عمومی به کل اشتغال (محاسبات تحقیق)     | ۰/۲   |

1. Prior  
2. Posterior

جدول ۲. توزیع پیشین و پسین پارامترها

| پارامتر       | توضیحات                                          | توزیع پیشین |         |              | منبع                      | توزیع پسین |              |
|---------------|--------------------------------------------------|-------------|---------|--------------|---------------------------|------------|--------------|
|               |                                                  | توزیع       | میانگین | انحراف معیار |                           | میانگین    | انحراف معیار |
| $\phi$        | سهم سرمایه در تولید                              | بتا         | ۰/۴۲    | ۰,۰۱         | فرزین وش و همکاران (۱۳۹۴) | ۰/۴        | ۰/۰۱         |
| $\sigma$      | نرخ برونزای تخریب شغل                            | بتا         | ۰/۳     | ۰/۰۵         | محاسبات تحقیق             | ۰/۴۸       | ۰/۰۱۳        |
| $\kappa$      | هزینه ارائه فرصت های شغلی                        | بتا         | ۰/۲۱    | ۰/۰۵         | محاسبات تحقیق             | ۰/۲۲       | ۰/۰۳۱        |
| $\mu$         | احتمال تبدیل شدن به کارگر بیرونی                 | بتا         | ۰/۲     | ۰/۰۲         | محاسبات تحقیق             | ۰/۱۸       | ۰/۰۰۲۱       |
| $ben$         | مزایای بیکاری                                    | بتا         | ۰/۳     | ۰/۰۲         | شیمیر (۲۰۰۵)              | ۰/۲۹       | ۰/۰۱۲        |
| $\mathcal{G}$ | پارامتر چانه زنی قدرت کارگران                    | بتا         | ۰/۴۲    | ۰/۰۲         | محاسبات تحقیق             | ۰/۴۱       | ۰/۰۰۵        |
| $\psi_d$      | درصد تأمین کسری بودجه از درآمد حق الضرب          | بتا         | ۰/۸     | ۰/۰۲         | محاسبات تحقیق             | ۰/۸        | ۰/۰۲۸        |
| $\theta$      | درصد بنگاه هایی که قادر به تعدیل قیمت خود نیستند | بتا         | ۰/۵۸    | ۰,۰۲         | کميجانی و همکاران (۱۳۹۱)  | ۰,۵۸       | ۰/۰۰۴۳       |
| $\phi^0$      | ضریب شوک درآمد نفتی بر استخدام بخش عمومی         | بتا         | ۰/۲     | ۰/۰۲         | محاسبات تحقیق             | ۰/۱۸       | ۰/۰۰۲        |
| $\eta$        | کشش جانشینی بین دوره ای مصرف                     | گاما        | ۱/۵۲    | ۰/۰۲         | فرزین وش و همکاران (۱۳۹۴) | ۱/۵۶       | ۰/۰۰۸        |
| $g\rho$       | ضریب فرایند خود رگرسیون مخارج دولت               | بتا         | ۰/۵     | ۰/۱          | –                         | ۰/۳۳       | ۰/۰۴         |
| $o\rho$       | ضریب فرایند خود رگرسیون نفت                      | بتا         | ۰/۵     | ۰/۱          | –                         | ۰/۳۱       | ۰/۰۳         |
| $nu\rho$      | ضریب فرایند خود رگرسیون شوک پولی                 | بتا         | ۰/۵     | ۰/۱          | –                         | ۰/۴۹       | ۰/۰۳         |
| $lg\rho$      | ضریب فرایند خود رگرسیون شوک استخدام بخش عمومی    | بتا         | ۰/۵     | ۰/۱          | –                         | ۰/۵۴       | ۰/۰۵         |

منبع: یافته های تحقیق



نمودار ۷. توزیع پیشین و پسین پارامترهای مدل

منبع: یافته‌های تحقیق

## ۴-۱. شبیه سازی مدل

پس از برآورد شاخص های مدل، مرحله بعد استفاده از این شاخص ها در الگو و شبیه سازی آن برای اقتصاد ایران است. سپس تأثیر یک تکانه پولی را از طریق توابع عکس العمل آنی بررسی نموده و بر اساس شواهد حاصل از داده های دنیای واقعی و انتظارات توریک ارزیابی می شود. نتایج حاصل از مقایسه گشتاورهای حاصل از الگو و گشتاورهای داده ها در دنیای واقعی در جدول ۳ آورده شده است که نشان دهنده موفقیت الگو در شبیه سازی واقعیت های اقتصادی ایران می باشد.

جدول ۳. مقایسه گشتاورهای حاصل از الگو و گشتاورهای داده ها در دنیای واقعی

| تولید        | انحراف معیار   |                        | نوسانات نسبی   |                        |
|--------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
|              | داده های واقعی | داده های شبیه سازی شده | داده های واقعی | داده های شبیه سازی شده |
| تولید        | ۰/۰۵           | ۰/۰۵                   | ۱              | ۱                      |
| مصرف         | ۰/۰۶           | ۰/۰۶                   | ۱/۲            | ۱/۲                    |
| سرمایه گذاری | ۰/۱۵           | ۰/۱۷                   | ۳              | ۳/۴                    |
| بیکاری       | ۰/۱۱           | ۰/۰۹                   | ۲              | ۲                      |
| نرخ مشارکت   | ۰/۰۳           | ۰/۰۴                   | ۰/۵۴           | ۰/۸                    |

منبع: محاسبات نویسندگان

## ۴-۲. بررسی توابع عکس العمل آنی

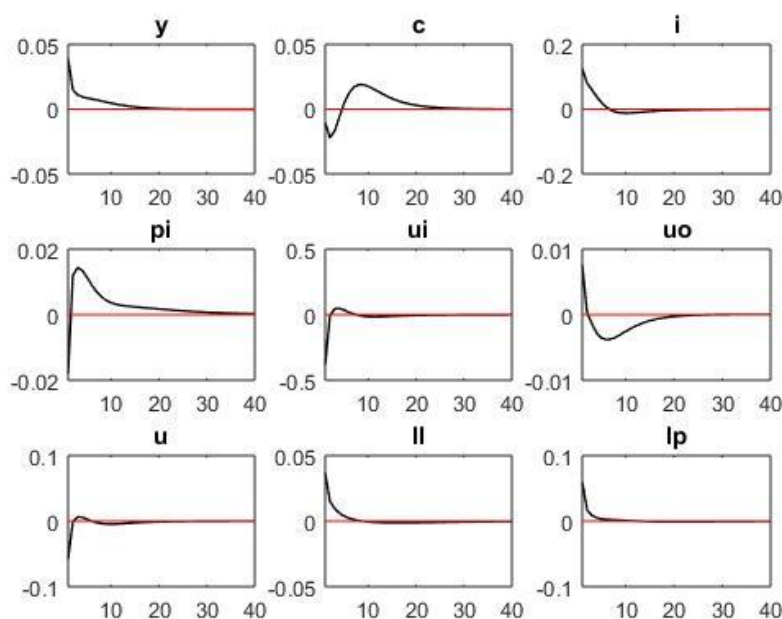
در این قسمت اثر تکانه های پولی، درآمد نفتی، مخارج دولتی و استخدام بخش عمومی بر متغیرهای بازار کار بررسی می شود.

## ۴-۲-۱. اثر تکانه پولی

نمودار (۸) توابع عکس العمل آنی مربوط به شوک پولی را نشان می دهد. با وارد شدن یک شوک به نرخ رشد اسمی پایه پولی، تورم ( $\pi$ ) افزایش می یابد که مطابق انتظار توریک تحقیق است. با ایجاد شرایط تورمی، به دلیل کاهش نرخ بهره حقیقی، میزان مصرف و سرمایه گذاری افزایش می یابد. با افزایش مصرف و تحریک بخش تقاضا تولید



(y) ابتدا افزایش یافته و پس از چند دوره به مقدار باثبات خود برمی‌گردد. با تحریک بخش تقاضا بنگاه‌ها فرصت شغلی بیشتری را ارائه داده و باعث افزایش اشتغال در بخش خصوصی (lp) و کل اقتصاد و کاهش بیکاری کارگران بیرونی (بلندمدت) (uo) می‌شود. نرخ مشارکت (ll) در واکنش به این تکانه افزایش یافته است که مطابق انتظار تنوریک تحقیق مبنی بر رفتار موافق سیکلی نرخ مشارکت است. به عبارت دیگر شوک پولی با افزایش انگیزه بنگاه برای ارائه فرصت‌های شغلی از یک طرف و افزایش ارزش نسبی کار را در برابر فراغت از طرف دیگر، بر عرضه نیروی کار و اشتغال در اقتصاد اثر می‌گذارد. با تغییر نرخ مشارکت اما در کل بیکاری تغییر چندانی از خود نشان نداده است. به عبارت دیگر با افزایش نرخ مشارکت بخشی از جمعیت غیرفعال وارد بازار کار شده و به دنبال شغل می‌گردند و اندازه نیروی کار فعال تغییر کرده که موجب شده با افزایش اشتغال بیکاری تغییر چندانی نداشته باشد.

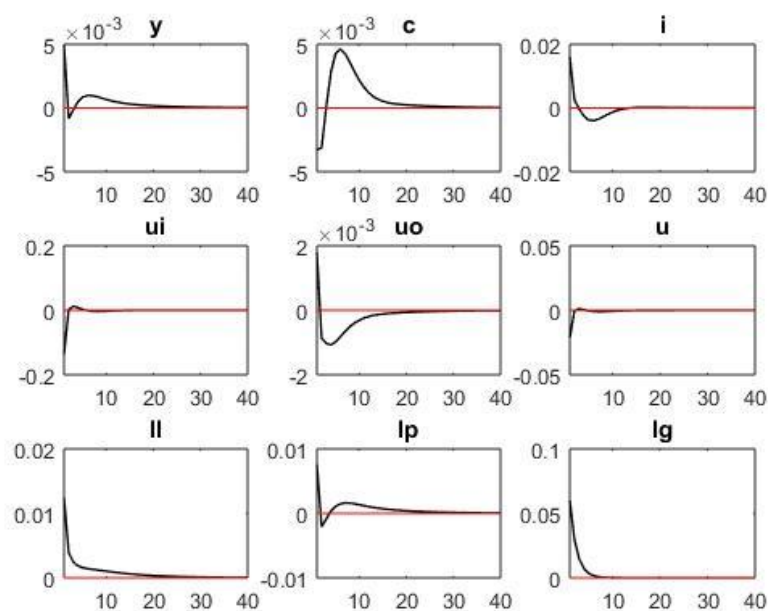


نمودار ۸. توابع عکس‌العمل آنی نسبت تکانه پولی

منبع: محاسبات تحقیق

## ۴-۲-۲. تکانه استخدام بخش دولتی

نمودار (۹) واکنش متغیرهای کلیدی بازار کار را به تکانه استخدام دولتی را نشان می دهد. در نتیجه تکانه استخدام دولتی اشتغال در اقتصاد افزایش یافته و بیکاری بیرونی اندکی کاهش یافته است. با استخدام نیروی کار توسط دولت ( $lg$ ) احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش پیدا کرده و مشارکت نیروی کار افزایش یافته است. با افزایش نرخ مشارکت اشتغال در بخش خصوصی نیز افزایش یافته است. اما اثر این تکانه بر نرخ بیکاری محسوس نیست. در توجیه این مطلب می توان گفت که با افزایش نرخ مشارکت، اندازه جمعیت فعال نیز بیشتر می شود؛ به عبارت دیگر هرچند میزان اشتغال افزایش یافته اما به دلیل افزایش جمعیت مشارکت جسته در بازار نرخ بیکاری واکنش چندانی از خود نشان نمی دهد.

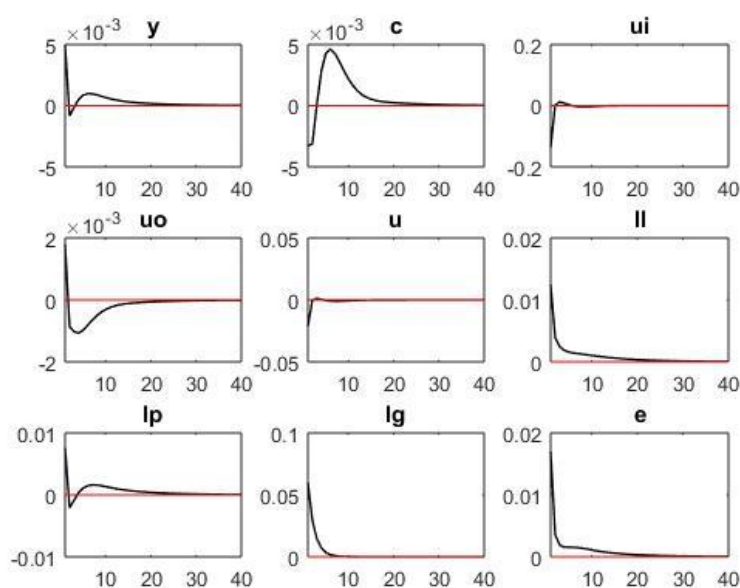


نمودار ۹. توابع عکس العمل آنی نسبت تکانه استخدام بخش عمومی

منبع: محاسبات تحقیق

#### ۴-۲-۳. تکانه درآمد نفتی

نمودار (۱۰) واکنش متغیرهای بازار کار را به تکانه درآمد نفتی را نشان می‌دهد. مکانیزه اثرگذاری درآمد نفتی در این الگو از دو کانال تحریک بخش تقاضا از طریق مخارج دولت و افزایش استخدام دولتی است. با افزایش تولید حاصل از درآمد نفتی تولید غیرنفتی و مصرف افزایش می‌یابد. در نتیجه بنگاه‌ها فرصت‌های شغلی بیشتری برای استخدام نیروی کار ارائه داده و احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش می‌یابد که این موضوع باعث افزایش مشارکت نیروی کار و تغییر اندازه جمعیت مشارکت جسته در اقتصاد نیز می‌شود. از طرف دیگر افزایش درآمد نفتی باعث افزایش استخدام در بخش دولتی شده و نتیجه این دو، افزایش اشتغال در کل اقتصاد و نرخ بیکاری کاهش می‌یابد. نرخ بیکاری در واکنش به این تکانه به دلیل تغییر نرخ مشارکت و در نتیجه تغییر اندازه نیروی کار مشارکت جسته در بازار بیکاری در اقتصاد تغییر چندانی نکرده و پایدار می‌ماند.

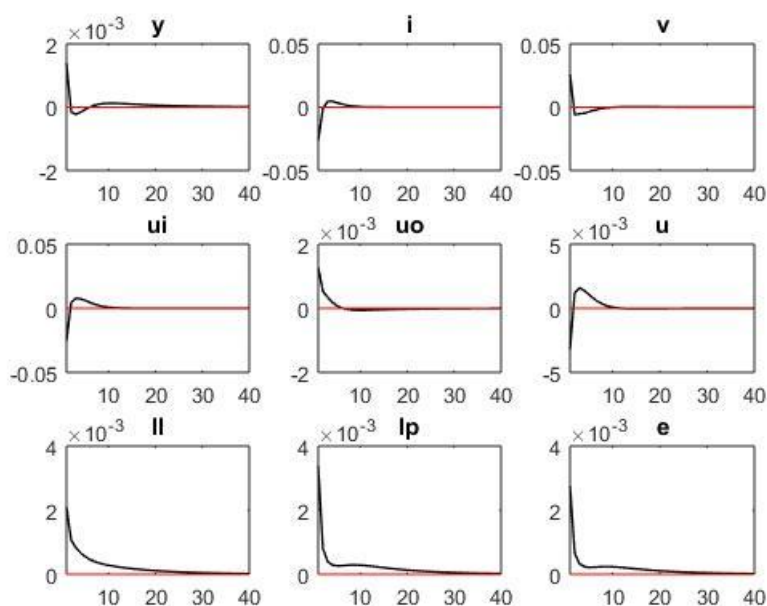


نمودار ۱۰. توابع عکس‌العمل آنی نسبت به تکانه درآمد نفتی

منبع: محاسبات تحقیق

## ۴-۲-۴. تکانه مخارج دولتی

نمودار (۱۱) واکنش متغیرهای بازار کار را به تکانه مخارج دولتی را نشان می دهد. در واکنش به این تکانه، تولید افزایش یافته است. با افزایش تولید بنگاه ها انگیزه بیشتری پیدا کرده و فرصت های شغلی بیشتری برای استخدام نیروی کار ارائه داده و احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش می یابد که این موضوع باعث افزایش مشارکت نیروی کار و تغییر اندازه جمعیت فعال در اقتصاد نیز می شود؛ بنابراین با افزایش ارائه فرصت های شغلی اشتغال افزایش می یابد. به عبارت دیگر با افزایش استخدام توسط بخش خصوصی و افزایش اشتغال، بیکاری اندکی کاهش پیدا می کند اما به دلیل وجود نیروی کار مازاد و افزایش نرخ مشارکت واکنش بیکاری بسیار کم است.



نمودار ۱۱. توابع عکس العمل آنی نسبت به تکانه مخارج دولتی

منبع: محاسبات تحقیق

## ۵. نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

هدف از این پژوهش طراحی یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای بازار کار اقتصاد ایران است. بدین منظور با تعدیلاتی در یک الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی تلاش گردید واقعیت‌های بازار کار در اقتصاد ایران لحاظ گردد. این تعدیلات شامل (۱) در نظر گرفتن نرخ مشارکت از طریق الگوی جستجو تطبیق سه وضعیتی (۲) تقسیم بیکاری به دو بخش بیکاری درونی (کوتاه‌مدت) و بیرونی (بلندمدت) بر اساس مدل کارگران درونی و بیرونی (۳) قدرت چانه‌زنی کارگران بر اساس چانه‌زنی نش (۴) تفکیک استخدام در دو بخش عمومی و خصوصی (۵) در نظر گرفتن مهاجرت به داخل (۶) در نظر گرفتن نرخ رشد جمعیت است.

پس از حل و لگاریتمی خطی کردن الگو، با استفاده از نرم‌افزار داینار پارامترهای الگو به روش بیزین تخمین زده شد. مقایسه گشتاورهای الگو و داده‌های دنیای واقعی در اقتصاد ایران نشان از موفقیت نسبی الگو در شبیه‌سازی واقعیت‌های اقتصاد ایران مانند تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری، بیکاری و نرخ مشارکت در ایران را دارد. بررسی توابع عکس‌العمل آنی نشان می‌دهد که:

- تکانه پولی با ایجاد شرایط تورمی، به دلیل کاهش نرخ بهره حقیقی، میزان مصرف و سرمایه‌گذاری افزایش و به تبع آن تولید نیز افزایش می‌یابد. با افزایش سرمایه‌گذاری بنگاه‌ها فرصت‌های شغلی بیشتری ارائه داده و بنابراین اشتغال نیز افزایش می‌یابد. نرخ مشارکت با افزایش سرمایه‌گذاری و ارائه فرصت‌های شغلی جدید و افزایش احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش می‌یابد که مطابق انتظارات تئوریک تحقیق است. با افزایش نرخ مشارکت، اندازه نیروی کار فعال تغییر کرده که موجب شده با افزایش اشتغال بیکاری تغییر چندانی نداشته باشد.
- تکانه درآمد نفتی، تولید، مصرف و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را افزایش می‌دهد. در نتیجه بنگاه‌ها فرصت‌های شغلی بیشتری را ارائه داده و احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش می‌یابد که این موضوع باعث افزایش

مشارکت نیروی کار و تغییر اندازه جمعیت فعال در اقتصاد نیز می‌شود. از طرف دیگر افزایش درآمد نفتی باعث افزایش استخدام در بخش دولتی شده و نتیجه این دو، افزایش اشتغال در کل اقتصاد است. با تغییر نرخ مشارکت و اندازه جمعیت فعال، بیکاری در اقتصاد در واکنش به این تکانه تغییر چندانی نکرده و پایدار می‌ماند.

- تکانه استخدام دولتی اشتغال در اقتصاد را افزایش داده و بیکاری اندکی کاهش یافته است. با استخدام نیروی کار افراد احتمال پیدا کردن شغل توسط بیکاران افزایش یافته و در نتیجه نرخ مشارکت افزایش یافته است. با تغییر نرخ مشارکت و بیشتر شدن اندازه جمعیت فعال نرخ بیکاری واکنش چندانی از خود نشان نمی‌دهد.

به‌طور کلی می‌توان گفت که بیکاری در واکنش به تکانه‌های الگو واکنش چندانی از خود نشان نداده است که این موضوع نشان‌دهنده پایداری نرخ بیکاری در الگو است.

## منابع و مأخذ

- Altug, S. and Kabaca, S. (2011). Search frictions, financial frictions and labor market fluctuations in emerging economies. *Koç University-TUSIAD Economic Research Forum Working Papers* 1136.
- Bakas, D. and Makhoulf, Y. (2017). Can the insider-outsider theory explain unemployment hysteresis in OCED countries? *Nottingham Trent University working paper*. 2017/7
- Bruckner M. and Pappa E. (2012) Fiscal Expansions, Unemployment, and Labor Force Participation: Theory and Evidence. *International Economic Review*. 53(4)
- Calvo, G. (1983), Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework. *Journal of Monetary Economics*, 12, 383-98.
- Campolmi, Alessia and Gnocchi, Stefano (2016). Labor market participation, unemployment and monetary policy. *Journal of Monetary Economics* 79, 17–29.
- Cavallo M. (2005). Government Consumption Expenditures and the Current Account. *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Paper* 2005-03.
- Dobbie M., (2004). "Hysteresis and Insider-Outside Theory - A Literature Review," *Macquarie University Research Papers* 0408.
- Ehsani M. A., Keshavarz h. and Keshavarz M. (2017). The Impact of Monetary and Fiscal Policies on Employment Fluctuations with an Emphasis on Private Sector Employment. *Quarterly Journal of Economic Growth and Development Research*, 7(26), 124-113 {In Persian}
- Eisazadeh S. and Mehranfar J., ( 2013). Exploring the Impacts of International Immigration on Employment and Wage Rate: Case Study of the Economy of Iran. *Journal of Economic Research (Tahghighat-E-Eghtesadi)* 48 (2), 111-130 {In Persian}.
- Farzin Vash A., Ehsani M. A. and Keshavarz H. (2014). Financial Shocks and Labour Market Fluctuations with Financial Frictions. *Iranian Journal of Economic Research*, 19( 59), 1-37 {In Persian}.
- Forni L., Monteforte L. and Sessa L. (2009). The general equilibrium effects of fiscal policy: Estimates for the Euro area. *Journal of Public Economics*, 93, 559–585.
- Galí J., (2016). Insider-outsider labor markets, hysteresis and monetary policy, *Universitat Pompeu Fabra, Economics Working Papers* 1506.
- Ghate Ch. and Mazumder D. (2018). Employment Targeting in a Frictional Labor Market. *MPRA Paper* No. 87065

- Haefke, C. and Reiter, M.(2011). What Do Participation Fluctuations Tell Us About Labor Supply Elasticities? *IZA Discussion Paper* No. 6039.
- Kiguchi T. and Mountford A. (2017). The macroeconomics of immigration. *MPRA Paper* No. 45517
- Komijani A. and Tavakolian, H. (2012). Monetary Policy under Fiscal Dominance and Implicit Inflation Target in Iran: A DSGE Approach. *Journal of Economic Modeling Research*, 2(8), 87-117. {In Persian}
- Manzoor D. and Bahalou Horeh M. (2016). Analyzing the Impact of Demographic Changes on the Iranian Labor Market: A CGE Analysis. *Journal of Economic Modeling Research*, 6 (21), 35-65. {In Persian}
- Mohamadi T. and Bagheri pormehr Sh (2016). Surveying Degree of Price Rigidity in Iranian Economy (Dynamic Stochastic General Equilibrium Model). *Journal of Economic Modeling Research*, 6(22), 33-59{In Persian}.
- Moon, Weh-Sol (2011)."Endogenous labor force participation and firing costs. *Labour Economics* 18, 607–623.
- Motavaseli M., Ebrahimi I., Shahmoradi A. and Komijani A. (2011). A New Keynesian Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model for an Oil Exporting Country. *Journal of Economic Research*, 10(4), 87-116. {In Persian}
- Nuccia F. and Riggi M. (2018). Labor force participation, wage rigidities, and inflation. *Journal of macroeconomics*, 55, 274-292
- Pries, M. and Rogerson, R. (2011). Search frictions and labor market participation. *European Economic Review* 53, 568–587.
- Rhee H. J. and Song J.(2018). Labor market friction, nominal wage rigidities, and monetary policy in a small open economy. *International Review of Economics and Finance*. Available online 23 March 2018.
- Shahmordi A. and Ebrahimi E. (2010).The Impacts of Monetary Policies in Iran: A DSGE Approach. *Journal of Monetary & Banking Research*, 2 (3), 31-56. {In Persian}
- Shapiro A. F. (2018). Labor force participation, interest rate shocks, and unemployment dynamics in emerging economies. *Journal of Development Economics*. 133, 346-374.
- Shimer, R. (2005). The Cyclical behaviour of Equilibrium Unemployment, Vacancies, and Wages: Evidence and Theory, *American Economic Review*, 95(1), 25-49.
- Struck Clemens C. (2018). Labor market frictions, investment and capital flows *Economics Letters* 163, 27–31



- Tripier, F. (2003). "Can the labor market search model explain the fluctuations of allocations of time?" *Economic Modelling*, 21, 131–146.
- Tüzemen, D. (2017). Labor market dynamics with endogenous labor force participation and on-the-job search. *Journal of Economic Dynamics & Control* 75(2017) 28-51.
- Uhlig H. (2010). Understanding the impact of fiscal policy Some Fiscal Calculus. *American Economic Review: Papers & Proceedings* 100, 30–34
- Veracierto, M. (2007). On the short-run effects of labor market reforms. *Journal of Monetary Economics*, 54, 1213–1229.

## پیوست ۱. معادلات لگاریتمی و خطی شده

$$e_{-ss} * \hat{e}_t + u^I_{-ss} * \hat{u}_t^I + u^o_{-ss} * \hat{u}_t^o + L_{-ss} * \hat{L}_t + mig_{-ss} * \hat{mig}_t = 0$$

$$\hat{e}_t = \frac{lp_{-ss}}{e_{-ss}} \hat{p}_t + \frac{lg_{-ss}}{e_{-ss}} \hat{g}_t$$

$$\hat{e}_{t+1} = \frac{1-\sigma}{\xi^N} \hat{e}_t + \frac{m^I_{-ss}}{e_{-ss} * \xi^N} \hat{m}_t^I + \frac{m^o_{-ss}}{e_{-ss} * \xi^N} \hat{m}_t^o$$

$$\hat{e}_t = \hat{\tilde{e}}_t - \xi_t^N$$

$$\hat{m}_t^I = \alpha \hat{x}_t + (1-\alpha) \hat{u}_t^I$$

$$\hat{m}_t^o = \alpha \hat{x}_t + (1-\alpha) \left[ \frac{u^o_{-ss}}{u^o_{-ss} * mig_{-ss}} \hat{u}_t^o + \frac{u^o_{-ss}}{u^o_{-ss} * mig_{-ss}} \hat{mig}_t \right]$$

$$\hat{\gamma}_t^{lh} = \hat{m}_t^I - \hat{u}_t^I$$

$$\hat{\gamma}_t^{oh} = \hat{m}_t^o - \frac{u^o_{-ss}}{u^o_{-ss} * mig_{-ss}} \hat{u}_t^o - \frac{u^o_{-ss}}{u^o_{-ss} * mig_{-ss}} \hat{mig}_t$$

$$\hat{u}_{t+1}^I = \frac{1-\mu}{\xi^N} \hat{u}_t^I + \sigma \frac{e_{-ss}}{u^I_{-ss} * \xi^N} \hat{e}_t + \frac{m^I_{-ss}}{u^I_{-ss} * \xi^N} \hat{m}_t^I$$

$$\hat{u}_t^I = \hat{\tilde{u}}_t^I - \xi_t^N$$

$$w_{-ss} * \hat{w}_t^* = (1-\theta)(1-\varphi)x_{-ss} \frac{y_{-ss}}{e_{-ss}} (\hat{x}_t + \hat{y}_t - \hat{e}_t) - \zeta \theta c_{-ss}^\eta \Phi L_{-ss}^{-\zeta} \hat{L}_t - \theta c_{-ss}^\eta \sigma \lambda_{u_{-ss}} * \hat{\lambda}_{ut} + \theta c_{-ss}^\eta \eta (\Phi L_{-ss}^{-\zeta} - \sigma \lambda_{u_{-ss}}) \hat{c}_t$$

$$w_t = (1-\lambda_n) \hat{w}_t^* + \lambda_n (w_{t-1} + \tau_n \pi_{t-1} - \pi_t)$$

### معادلات مربوط به خانوار

$$\hat{k}_{t+1} = \frac{1-\delta}{\xi^N} \hat{k}_t + (1 - \frac{1-\sigma}{\xi^N}) \hat{i}_t$$

$$\hat{k}_t = \hat{\bar{k}}_t - \hat{\xi}_t^N$$

$$\frac{\eta}{\beta} \hat{c}_t + \frac{\omega \xi^N}{\beta} \hat{k}_t = \left[ \frac{\eta}{\beta} \hat{c}_{t+1} - r_{ss} * \hat{r}_{t+1} - \omega * (\xi^N)^2 \hat{k}_{t+2} + \frac{\omega \xi^N}{\beta} \hat{k}_{t+1} + \omega * (\xi^N)^2 \hat{k}_{t+1} \right]$$

$$\frac{\gamma^{oh}_{ss} * \lambda_e_{ss}}{\gamma^{oh}_{ss} * \lambda_e_{ss} + c_{ss}^{-\eta} ben} (\hat{\gamma}_t^{oh} + \hat{\lambda}_{et}) - \frac{\gamma^{oh}_{ss} * \lambda_e_{ss}}{\gamma^{oh}_{ss} * \lambda_e_{ss} + c_{ss}^{-\eta} ben} \hat{c}_t = -\zeta \hat{L}_t$$

$$\lambda_u_{ss} * \hat{\lambda}_{ut} = \beta \left[ -c_{ss}^{-\eta} ben * \eta * \hat{c}_{t+1} + \gamma^{lh} \lambda_e \lambda_{et+1} + \lambda_u_{ss} \left[ (1-\mu) - \gamma^{lh}_{ss} \right] \hat{\lambda}_{ut+1} + \gamma^{lh} [\lambda_e_{ss} - \lambda_u_{ss}] \hat{\gamma}_{t+1}^{lh} + \Phi L_{ss}^{-\zeta} \zeta \hat{L}_{t+1} \right]$$

$$\lambda_e_{ss} * \hat{\lambda}_{et} = \beta \left[ -\eta * c_{ss}^{-\eta} * w_{ss} * \hat{c}_{t+1} + c_{ss}^{-\eta} * w_{ss} * \hat{w}_{t+1} + (1-\sigma) * \lambda_e_{ss} * \hat{\lambda}_{et+1} + \sigma \lambda_u_{ss} * \hat{\lambda}_{ut+1} + \Phi L_{ss}^{-\zeta} \zeta \hat{L}_{t+1} \right]$$

$$\hat{c}_t = \hat{c}_{t+1} - \frac{1}{\eta} (\hat{R}_t - \hat{\pi}_{t+1})$$

$$m_t = (\sigma_c / bm) \hat{c}_t - (1/bm) r / (1 + r_{ss})$$

## معادلات مربوط به تولیدکننده‌ها

$$\hat{y}_t = \phi \hat{k}_t + (1 - \phi) \hat{p}_t$$

$$\gamma_t^{lf} = \hat{m}_t^l - \hat{v}_t$$

$$\gamma_t^{of} = \hat{m}_t^o - \hat{v}_t$$

$$\frac{\kappa}{\beta \gamma_{ss}^f} \gamma_t^f + \frac{\kappa \eta}{\beta \gamma_{ss}^f} \hat{c}_t = \frac{\kappa \eta}{\beta \gamma_{ss}^f} \hat{c}_{t+1} + (1 - \phi) * x_{ss} \frac{y_{ss}}{e_{ss}} (\hat{p}_{t+1} - \hat{x}_{t+1} - \hat{y}_{t+1})$$

$$+ w_{ss} * \hat{w}_{t+1} + (1 - \sigma) \frac{\kappa}{\gamma_{ss}^f} \gamma_{t+1}^f$$

$$\hat{r}_t = \hat{x}_t + \hat{y}_t - \hat{k}_t$$

$$\pi_t = \mu \pi_{t-1} + (1 - \mu) \pi_{t+1} + ((1 - \psi)(1 - \psi \beta) / \psi) x + e_{\pi^*}$$

### معادلات مربوط به دولت مقام پولی

$$\hat{lg}_t = \rho_{lg} \hat{lg}_{t-1} + \eta_{lg} e_{-o} + e_{-lg}$$

$$\frac{d_{-ss}}{g_{-ss}} \hat{d}_t = \hat{g}_t + \frac{w_{lg-ss}}{g_{-ss}} (\hat{w}_t + \hat{lg}_t) + \frac{r_{-ss} * b_{-ss}}{g_{-ss}} (\hat{r}_{t-1} + \hat{b}_{t-1} - \hat{\pi}_t) + \frac{t_{-ss}}{g_{-ss}} \hat{t}_t + \frac{o_{-ss}}{g_{-ss}} \hat{o}_t$$

$$(1 - \varphi_d) \hat{d}_t = \hat{b}_t$$

$$\varphi_d \hat{d}_t = m$$

$$\hat{mb}_t = \rho_M \hat{mb}_{t-1} + \lambda_\pi (\hat{\pi}_t - \hat{\pi}_t^*) + \lambda_y \hat{y}_t + \hat{v}_t$$

$$\hat{mb}_t = \hat{m}_t - \hat{m}_{t-1} + \hat{\pi}_t$$

### شرط تسویه

$$\hat{y}_t^T = \frac{c_{-ss}}{y^T_{-ss}} \hat{c}_t + \frac{g_{-ss}}{y^T_{-ss}} \hat{g}_t + \frac{i_{-ss}}{y^T_{-ss}} \hat{i}_t + \frac{\kappa}{y^T_{-ss}} \hat{v}_t$$

$$\hat{y}_t^T = \frac{y_{-ss}}{y^T_{-ss}} \hat{y}_t + \frac{o_{-ss}}{y^T_{-ss}} \hat{o}_t$$

### شوکه‌ها

$$\hat{g}_t = \rho_g \hat{g}_{t-1} + e_{-g}$$

$$\hat{\pi}_t^* = \rho_\pi \hat{\pi}_{t-1}^* + e_{-\pi};$$

$$\hat{v}_t = \rho_v \hat{v}_{t-1} + e_{-v};$$

$$\hat{o}_t = \rho_o \hat{o}_{t-1} + e_{-o};$$

$$\hat{mig}_t = \rho_{mig} \hat{mig}_{t-1} + e_{-mig};$$

# Dynamic Labor Market in a Dynamic Stochastic General Equilibrium Model: Case Study of Iranian Economy

Hadi Keshavarz<sup>1</sup>

Received: 2018/08/15

Accepted: 2019/04/27

## Abstract

The labor market, as one of the four markets, plays an important role in economic growth and development. So review developments in the labor market because of its close relationship with developments in other sectors is of great importance. This study tries to examine the dynamics of the labor market by adjusting for a New Keynesian dynamic stochastic general equilibrium model for the Iranian economy. After the model was solved, the obtained equations were linearized and their parameters were estimated using the economic data of Iran (2005-2017) by the Bayesian method. Comparing the model's moments with the economic momentum indicates the success of the model in real-world simulation (production, consumption, investment, unemployment, and participation rate). Impulse Response Functions Survey shows that participation rates are consistent with cyclic behavior. On the other hand, in response to shocks (monetary, oil revenues, government expenditures, and public sector employment), increased employment, but the unemployment rate has changed slightly due to the change in the participation rate and the change in the size of the active population, which represents the sustainability of the unemployment rate.

**Keywords:** Labor Market, Dynamic Stochastic General Equilibrium Model, Iranian Economy.

**JEL Classification:** J60, J10, C60, C11.

---

1 . Assistant Professor of Economics, (Corresponding Author), Khalij Fars University,  
Email: Hd.keshavarz@pgu.ac.ir