

## اثر تکانه‌های مالیاتی بر اقتصاد زیرزمینی و رسمی ایران در چارچوب الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)

دکتر محمدحسن فطرس<sup>1</sup>

استاد و عضو هیات علمی گروه اقتصاد دانشکده  
علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی  
سینا، همدان

علی دلانی میلان<sup>2</sup>

دانشجوی دکتری اقتصاد گروه اقتصاد دانشکده  
علوم اقتصادی و اجتماعی، دانشگاه بوعلی  
سینا، همدان

تاریخ دریافت: 1394/7/12 تاریخ پذیرش: 1395/11/18

### چکیده

نیاز به تأمین مالی بخش عمومی از طریق مالیات‌ستانی با محدود شدن درآمدهای نفتی در ایران، افزایش یافته است. در این شرایط، بررسی اقتصاد زیرزمینی و فرار مالیاتی می‌تواند به سیاست‌گذاران و مشاوران اقتصادی کشور کمک کند. نرخ‌های مالیاتی و سهم تأمین اجتماعی، دو متغیر اصلی اثرگذار بر حجم اقتصاد زیرزمینی و فرار مالیاتی هستند. این پژوهش از چارچوب الگوهای تعادل عمومی برای الگوسازی اقتصاد زیرزمینی ایران و بررسی اثر تکانه‌های مالیاتی، تکانه سهم تأمین اجتماعی بر اقتصاد زیرزمینی و فرار مالیاتی استفاده کرده است. نتایج ارزیابی نشان می‌دهند که الگوی ارائه شده تقریباً به خوبی رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه‌سازی می‌کند. نتایج پژوهش همچنین بیانگر آن است که تکانه مثبت نرخ مالیات شرکتی، مالیات بر درآمد و سهم تأمین اجتماعی منجر به کاهش تولید رسمی، افزایش تولید زیرزمینی، افزایش فرار مالیاتی و کاهش درآمد دولت می‌شود. تفاوت آنها در اندازه تأثیرشان است. تکانه مثبت درآمدهای نفتی نیز باعث افزایش تولید رسمی و کاهش اقتصاد زیرزمینی شده است و به طبع آن

1. [fotros@basu.ac.ir](mailto:fotros@basu.ac.ir). نویسنده مسئول

2. [amilan83@yhoo.com](mailto:amilan83@yhoo.com)

فرار مالیاتی را کاهش داده است.

**کلیدواژه‌ها:** اقتصاد زیرزمینی، فرار مالیاتی، الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE)، ایران  
طبقه‌بندی JEL: O17، H26، E62، O53، E26

## مقدمه

نیاز به تأمین مالی بخش عمومی از طریق مالیات‌ستانی، با محدود شدن درآمدهای نفتی در ایران<sup>1</sup> افزایش یافته است. به این منظور، بررسی اقتصاد زیرزمینی برای سیاست‌گذاران و دولت‌ها دارای اهمیت فراوانی است. زیرا، نخست فعالیت‌های زیرزمینی سبب افزایش فرار مالیاتی و کاهش درآمدهای دولت می‌گردد. دوم، با وجود حجم بالای اقتصاد زیرزمینی داده‌های اقتصادی مانند مصرف، بیکاری، درآمد و... از مقادیر واقعی خود منحرف شده و غیر قابل اعتماد خواهد بود. سوم، بنگاه‌های فعال در بخش رسمی قدرت رقابت با فعالان اقتصاد زیرزمینی را از دست می‌دهند. از طرف دیگر، نیروی کاری که در این بخش فعالیت می‌کند به‌خاطر ماهیت پنهان بودن این فعالیت‌ها، از حمایت‌های لازم مانند بیمه بیکاری، تأمین اجتماعی و مانند آن، محرومند.

اقتصاد زیرزمینی در ایران به عنوان کشور در حال توسعه تولیدکننده نفت، دارای مؤلفه ویژه‌ای است. کشورهای در حال توسعه با توجه به ضعف در سیستم مالیاتی، بوروکراسی اداری، عدم گسترش اخلاق مالیاتی، بیکاری و محدودیت‌های تجاری و مانند آن، اقتصاد زیرزمینی بزرگتری دارند. اما نفتی بودن اقتصاد نیز خود تبعاتی را بدنبال دارد. نخست، وجود درآمدهای هنگفت نفتی در اختیار دولت، نیاز به سخت‌گیری دولت در مالیات‌ستانی را سست می‌کند. این وضعیت می‌تواند به گسترش اقتصاد زیرزمینی دامن زند. دیگر این که، تغییر قیمت نفت نیز به‌عنوان تکانه به اقتصاد (رسمی و زیرزمینی)، منجر به نابسامانی اقتصادی می‌شود.<sup>2</sup>

بنابراین، بررسی اقتصاد زیرزمینی و فرار مالیاتی می‌تواند به سیاست‌گذاران و مشاورین

1- تحریم‌های نفتی اخیر درآمدهای دولت از فروش نفت را به شدت تحت تأثیر قرار داده است.

2- تکانه منفی منجر به کسری بودجه دولت، توقف طرح‌های عمرانی دولت و حتی بخش خصوصی می‌شود. تکانه مثبت نیز تورم را به‌دنبال دارد.

اقتصادی کشور کمک کند. در چند سال اخیر مطالعات زیادی به بررسی اقتصاد زیرزمینی در ایران پرداخته‌اند. با توجه به اقبال محافل علمی و تحقیقاتی به الگوهای DSGE در پژوهش‌های علمی، این مطالعه سعی دارد با استفاده از چارچوب الگوهای تعادل عمومی به بررسی و الگوسازی اقتصاد زیرزمینی ایران پردازد. همچنین، اثر تکانه‌های نفتی، سهم تأمین اجتماعی و مالیاتی (مانند تغییر نرخ مالیات‌ها)، را بر اقتصاد رسمی و زیرزمینی بررسی کند.

سازماندهی مقاله چنین است: در بخش بعدی، مبانی نظری و مروری بر مطالعات انجام شده، آمده است. قسمت سوم، به تصریح الگو می‌پردازد. در قسمت چهارم، الگوی پیشنهادی شبیه‌سازی شده و توابع واکنش متغیرها نسبت به تکانه‌های مختلف ارائه گردیده است. در پایان، به نتایج و پیشنهادها اشاره شده است.

## 2- مبانی نظری و مرور مطالعاتی

حدود نیم قرن می‌شود که واژه اقتصاد زیر زمینی، وارد ادبیات اقتصادی شده است. پژوهشگران با توجه به محدوده مورد مطالعه، نام‌های متفاوتی را برای آن استفاده و تعریف کرده‌اند. فایگ (Feige, 1990)، برای طبقه‌بندی واژه‌های مرتبط با اقتصاد زیرزمینی از " رویکرد نهادگرایی جدید"<sup>1</sup> بهره می‌برد: «ملاک تمایز بین فعالیت رسمی یا روزمینی و فعالیت غیررسمی یا زیرزمینی این است که آیا آن فعالیت در چارچوب قواعد نهادی رایج بازی قرار دارد یا نه. انواع مختلف فعالیت‌های زیرزمینی، بر اساس قواعد نهادی خاصی که آنها را نقض می‌کنند، متمایز می‌شوند». فایگ فعالیت‌های اقتصاد زیرزمینی را به چهار نوع غیر قانونی، گزارش نشده، ثبت نشده و غیررسمی طبقه‌بندی می‌کند. خلعت‌بری (khala'tbari, 1989)، اقتصاد زیرزمینی را این‌گونه تعریف می‌کند: «مجموعه‌ای از فعالیت‌های مولد ارزش افزوده که در قالب اقتصاد رسمی تعریف و گنجانده نمی‌شود. فعالیت‌های خارج از بازار خانوار و سازمان‌های غیر انتفاعی، و نیز آن دسته از فعالیت‌های بازار که به دلایل گوناگون دور از چشم مقامات نگاه داشته می‌شوند...».

از مهم‌ترین علل اقتصاد زیرزمینی و فرار مالیاتی نرخ‌های مالیاتی بالا و سهم تأمین اجتماعی

هستند. وسعت پدیده اقتصاد زیرزمینی و میزان اهمیت آن در جوامع مختلف به عواملی مانند انسجام و کارآمدی نظام مالیاتی، فرهنگ مالیاتی جامعه و نرخ مالیات‌ها و عوارض دولتی بستگی دارد. فرضیه معمول این است که یک افزایش در بار مالیاتی یک گرایش قوی را برای کار کردن در اقتصاد زیرزمینی ایجاد می‌کند (گیلز (Giles, 1999)، تانزی (Tanzi, 1999)، دلانو (Dell'Anno, 2007)، بوهن و اشنایدر (Buehn & Schneider, 2012)).

از دلایل ورود به بخش زیرزمینی که آنگر، اشنایدر و گوش (Aigner, Schneider & Ghosh, 1988)، گیلز (Giles, 1998) نیز بر آن تأکید می‌کنند، افزایش در اندازه بخش عمومی و یا درجه مقررات سیستم اقتصادی است که گرایش وارد شدن به اقتصاد زیرزمینی را افزایش می‌دهند. زیرا افزایش بوروکراسی و مقررات دست و پاگیر هزینه‌های ورود به بخش رسمی را بالا می‌برد و در این میان ورود به بخش زیرزمینی را سهل تر می‌کند و هزینه فرصت ورود به بخش زیرزمینی، کاهش پیدا می‌کند. دل‌انو و سالومن (Dell'Anno & Solomon, 2006)، گیلز و تدز (Giles & Tedds, 2002) معتقدند رشد بیکاری، با کاهش هزینه ورود به بخش خصوصی، انگیزه فعالیت در حوزه‌های غیر مجاز و ممنوعه را افزایش می‌دهد. از این رو به افزایش حجم اقتصاد زیرزمینی کمک می‌کند.

مطالعات فراوانی به برآورد بررسی اقتصاد زیرزمینی ایران با استفاده از روش‌های مختلف پولی، منطق‌فازی و MIMIC پرداخته‌اند. از جمله می‌توان به شکیبایی و صادقی (Shakibaei & Sadeghi, 2003)، عرب‌مازار (Arab mazar, 2001)، صامتی و همکاران (Sameti, Sameti and Dalaei milan, 2009)، ابونوری و نیک‌پور (Abunori & Nikpor, 2014) اشاره کرد. در ادامه، مطالعاتی که با استفاده از مدل‌های تعادل عمومی تصادفی در ایران انجام شده‌اند و مطالعاتی که در جهان به بحث اقتصاد زیرزمینی در چارچوب الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی پرداخته‌اند به طور مختصر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

مطالعات انجام شده داخلی با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی را می‌توان با توجه به اهداف مطالعه و تکنیک‌های در نظر گرفته شده در الگو، طبقه‌بندی کرد. در رابطه با اهداف مطالعات انجام شده فخرحسینی (Fakhrhoseini, 2011)، بهرامی و اصلانی (Bahrami & Aslani, 2011)، ابونوری و رجایی (Abunori & Rajaei, 2011)، فخرحسینی و همکاران (Fakhroseini & et al, 2012) و فطرس و همکاران (Fotros & et al, 2015)، به ارزیابی

اثرات تکانه‌های مختلف بر متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. تقوی و صفرزاده ( Taghavi & Safarzadeh, 2009) نرخ بهینه رشد نقدینگی در ایران، مهرگان و دلیری ( Mehregan & Daliri, 2013) واکنش بانک‌ها در برابر سیاست‌های پولی دولت و فطرس و همکاران ( Fotros et al, 2014) اثر تکانه پولی بر رشد اقتصادی و تورم را مورد مطالعه قرار داده‌اند. از سوی دیگر، اغلب مطالعات انجام شده، تکانه فناوری (یا بهره‌وری) و تکانه قیمت نفت را در الگوهای خود لحاظ کرده‌اند. در این میان شاهمرادی و ابراهیمی ( Shahmoradi & Ebrahimi, 2010) و متوسلی و همکاران (Motavaseli & et al, 2010)، تکانه حجم پول را نیز مورد توجه قرار داده‌اند. شهرستانی و اربابی (Shahrestani & Arbabi, 2009) تکانه نرخ بهره خارجی، بهرامی و اصلانی (Bahrami & Aslani, 2011) تکانه سرمایه‌گذاری در مسکن و ابونوری و رجایی (Abunori & Rajaei, 2011)، تکانه قیمت انرژی را مورد توجه قرار داده‌اند. متوسلی و همکاران (Motavaseli et al, 2010)، تقوی و صفرزاده (Taghavi & Safarzadeh, 2009)، مشیری و همکاران (Moshiri et al, 2011)، فخرحسینی و همکاران ( Fakhrohoseini et al, 2012) و مهرگان و دلیری (Mehregan & Daliri, 2013) تکانه مخارج دولت را نیز در الگوی خود لحاظ کرده‌اند.

مطالعات داخلی که از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی استفاده کرده‌اند، به بررسی تکانه‌های نرخ مالیاتی و اثر آن روی تولید زیرزمینی و متغیرهای کلان اقتصادی پرداخته‌اند. این مطالعه سعی در انجام این کار دارد. اخیراً با گسترش کاربرد الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی از این رویکرد برای بررسی اقتصاد زیرزمینی در جهان استفاده شده است. این مطالعات بنگاه‌ها را به دو بخش رسمی و زیرزمینی تقسیم کرده‌اند؛ بخش رسمی مربوط به فعالیت‌های رسمی و بخش زیرزمینی مربوط به بخش‌هایی است که دور از چشم مأموران مالیاتی و تأمین اجتماعی با فرار از مالیات و بیمه تأمین اجتماعی، فعالیت می‌کنند. در ادامه، به بعضی از این مطالعات و نتایج آنها اشاره می‌شود. Busato & Chiarini (2004) برای اولین بار از یک الگوی دو بخشی تعادل عمومی پویا برای ارزیابی اقتصاد زیرزمینی از دیدگاه دوره‌های تجاری پرداخته‌اند. آن‌ها نتیجه گرفته‌اند که نخست، استفاده از این رویکرد برازش الگو با داده‌ها را بهبود می‌دهد. دوم، الگوی طراحی شده انتشار داخلی تکانه‌های موقتی را تولید می‌کند. سوم، فعالیت‌های زیرزمینی فرصت

تسهیم ریسک را با اجازه دادن به خانوار برای تثبیت درآمدهای شان را از طریق تخصیص کار بین دو بخش رسمی و زیرزمینی، ایجاد می کند. بوساتو و چیارینی (Busato & Chiarini, 2013)، در پژوهشی برای ایتالیا به مطالعه اثرات تعادلی سیاست مالی در قالب یک الگوی تعادل عمومی پویا، که فرار مالیاتی و فعالیت های زیرزمینی در آن ترکیب شده است، پرداخته اند. این پژوهش نشان می دهد که یک الگوی تعادل عمومی پویا با احتساب فرار مالیاتی، تصریح های عقلایی برای منحنی های لافر مختلف با پارامتردهی محتمل به دست می دهد. همچنین، از دیدگاه حداکثرسازی درآمد، پیام سیاستی این است که ملزم کردن مالیات دهندگان به پرداخت مالیات بهتر از اجرای تنبیه در صورت جرم است.

ووگل (Vogel, 2012)، الگوی کوست<sup>31</sup> را برای ورود بخش زیرزمینی به آن، برای اتحادیه اروپا گسترش داده است. وی با استفاده از الگوسازی اقتصاد زیرزمینی در قالب DSGE به بررسی منحنی لافر و محدودیت های مالی در یک اقتصاد با فرار مالیاتی پرداخته است. نتایج وی نشان می دهند که محدودیت مالی برای مالیات شرکتی و مالیات بر نیروی کار در الگوی مبنا<sup>2</sup> (72%) و 54% بالاتر از میانگین نرخ های واقعی اتحادیه اروپا (32% و 37%) است و برای مالیات بر مصرف هیچ محدودیت مالی وجود ندارد و این نوع مالیات کارا تر از دیگر انواع مالیات هاست.

اورسی و همکاران (Orsi & et al, 2012) با استفاده از چارچوب DSGE اندازه اقتصاد زیرزمینی را در ایتالیا برآورد کرده اند. در این ساختار بنگاه ها می توانند کالا را در بازار رسمی یا در بازار زیرزمینی تولید کنند. خانوارها نیز می توانند با انگیزه فرار مالیاتی نیروی کار خود را بین دو بخش رسمی و زیرزمینی تخصیص دهند. آن ها در ادامه با استفاده از تحلیل های کانتر فکچوال به بررسی اثرگذاری کاهش مالیات ها بر اقتصاد زیرزمینی و درآمدهای مالیاتی پرداخته اند. تحلیل های کانتر فکچوال نشان می دهند افزایش احتمال کشف یا افزایش جریمه مالیاتی همراه با کاهش ملایم نرخ مالیات ها، اقتصاد زیرزمینی کاهش معنی داری پیدا می کند و به دنبال آن درآمدهای مالیاتی دولت افزایش می یابد.

1- QUEST: (Quarterly Estimation and Simulation Tool) الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی است که توسط کمیسیون اقتصادی اتحادیه اروپا برای اتحادیه اروپا طراحی شده است.

کولومبو و همکاران (Colombo and et al, 2013) با استفاده از یک الگوی دو بخشی DSGE که چسبندگی قیمت و اصطکاک‌های بازار مالی را به حساب آورده‌اند، به بررسی واکنش اقتصاد زیرزمینی به بحران‌های بانکی پرداخته‌اند. الگوی آن‌ها با دو حقیقت آشکار شده در مورد اقتصاد زیرزمینی سازگار است. اول این که بنگاه‌های فعال در بخش زیرزمینی بیشتر از تکنولوژی کاربر استفاده می‌کنند. دوم، بازار مالی به دو بخش رسمی و غیر رسمی تقسیم شده است و دسترسی بنگاه‌های فعال در بخش زیرزمینی به تأمین مالی بیرونی<sup>3</sup> محدود شده است. نتایج همچنین نشان می‌دهند که گسترش اقتصاد زیرزمینی در مواقع بحران‌های بانکی به‌عنوان ضربه‌گیری قدرتمند عمل می‌کند و در این مواقع سهم بزرگی از کاهش اقتصاد رسمی را به خود جذب می‌کند.

با توجه به مطالعات انجام شده در ایران و جهان در زمینه اقتصاد زیرزمینی، تاکنون بررسی اقتصاد زیرزمینی ایران در چارچوب الگوهای تعادل عمومی پویای تصادفی، انجام نشده است. این پژوهش سعی در انجام آن دارد.

### 3- تصریح الگو

چارچوب اصلی الگوی این پژوهش برگرفته از مقالات بوساتو و چیارینی (Busato & Chiarini, 2004) و اورسی و همکاران (Orsi & et al, 2012) است. اقتصادی در نظر گرفته می‌شود که بنگاه‌های رقابتی کالای همگنی با نماد  $i \in [0, 1]$  تولید می‌کنند. کالاهای تولیدی بنگاه به منظور مصرف و سرمایه‌گذاری به خانوار همگن و دولت فروخته می‌شود. دولت به منظور تأمین مالی مخارج عمومی از بنگاه‌ها و خانوارها مالیات جمع‌آوری می‌کند. اقتصاد به بخش رسمی و زیرزمینی تقسیم شده است. فعالیت‌های بخش زیرزمینی توسط مقامات دولتی ثبت نمی‌شوند. بنگاه‌ها با انگیزه فرار مالیاتی، فرار از پرداخت سهم بیمه تأمین اجتماعی و یا برای فرار از کاغذبازی اداری، در بخش زیرزمینی تولید می‌کنند. اگر فرار کشف شود مجبور به پرداخت مالیات و جریمه اضافی خواهند شد. خانوار نیز برای فرار از مالیات بر درآمد شخصی، عرضه

نیروی کار خود را از بخش رسمی به بخش زیرزمینی روانه می‌کند و سرمایه را نیز در بازار زیرزمینی عرضه می‌نماید. همه کنش و واکنش‌ها بین بنگاه، خانوار و دولت در یک فضای تصادفی<sup>4</sup> رخ می‌دهد؛ پویایی‌های کوتاه‌مدت اقتصاد توسط تکانه‌های بهره‌وری، تکانه‌های مالی و تکانه درآمدهای نفتی هدایت می‌شود.

#### بنگاه

به پیروی از بوساتو و چیارینی (Busato & Chiarini, 2004) و اورسی و همکاران (Orsi & et al, 2012)، الگوی دو بخشی در نظر گرفته شده است. دو تابع تولید مجزا برای دو بخش اقتصاد فرض شده است. یکی، تابع تولید بخش رسمی و دیگری، تابع تولید زیرزمینی. تابع تولید رسمی بنگاه  $i$  به صورت تابع کاب داگلاس و به صورت زیر تصریح شده است:

$$y_{i,t}^m = A_t (\Gamma_t h_{i,t}^m)^\alpha (k_{i,t}^m)^{1-\alpha} \quad (1)$$

که در آن  $k_{i,t}^m$  سرمایه رسمی،  $h_{i,t}^m$  نیروی کار رسمی و  $\Gamma_t$  نیز پیشرفت فنی کاربر را که از فرایند  $\Gamma_t = \gamma \Gamma_{t-1}$  که  $\gamma > 1$  تبعیت می‌کند، را نشان می‌دهند. هر واحد از درآمد شرکتی (سود) که بعد از کسر هزینه‌ها از محصول تولید شده، محاسبه می‌شود مشمول  $\tau_t^E$  مالیات شرکتی تصادفی یا مالیات عملکرد تصادفی می‌شود که  $\tau_t^E < 1$  است. بنگاه‌ها می‌توانند قسمتی از تولید خود را پنهان کنند و از پرداخت مالیات عملکرد فرار کنند. در اینجا فرض شده است که  $\tau_t^E$  از فرایند تصادفی زیر تبعیت می‌کند:

$$\tau_t^E = (1 - \rho_{\tau^E}) \bar{\tau}^E + \rho_{\tau^E} \tau_{t-1}^E + \varepsilon_{\tau^E,t} \quad (2)$$

که  $\bar{\tau}^E$  مقدار نرخ مالیات شرکتی در حالت پایدار را نشان می‌دهد و  $\varepsilon_{\tau^E,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_{\tau^E}^2$  برخوردار است.  $A_t$ ، بهره‌وری بخش رسمی را نشان می‌دهد که از فرایند خود بازگشتی زیر تبعیت می‌کند:

$$A_t = (1 - \rho_A) \bar{A} + \rho_A A_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \quad (3)$$

که  $\varepsilon_{A,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_A^2$  برخوردار است. تابع تولید زیرزمینی بنگاه  $i$  نیز به صورت کاب داگلاس و با ترکیبی از  $k_{i,t}^u$  سرمایه



زیرزمینی و  $h_{i,t}^u$  نیروی کار زیرزمینی به صورت زیر تصریح شده است:

$$y_{i,t}^u = B_t (\Gamma_t h_{i,t}^u)^{\alpha_u} (k_{i,t}^u)^{1-\alpha_u} \quad (4)$$

که  $\alpha_u \in (0,1)$  و  $B_t$  بهره‌وری بخش زیرزمینی را نشان می‌دهند که از فرآیند خود بازگشتی زیر

تبعیت می‌کند:

$$B_t = (1 - \rho_B)B + \rho_B B_{t-1} + \varepsilon_{B,t} \quad (5)$$

که  $\varepsilon_{B,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_B^2$  برخوردار است.

در اینجا برای دو بخش رسمی و زیرزمینی، دو عامل فنی متفاوتی (A & B) در نظر گرفته شده است که ناشی از تفاوت در بهره‌وری نیروی کار در دو بخش است. این ویژگی در راستای پژوهش‌های مارسلی و همکاران (Marcelli et al, 1999)، گالای و برناسک (Gallaway and Bernasek, 2002) است که ارتباط قوی بین سطح آموزش و مشارکت در بازار کار زیرزمینی را نشان می‌دهند. فرض شده است که کالای تولیدی دو بخش رسمی و زیرزمینی از هم متمایز نیستند و قیمتشان در تعادل برابر است. یعنی:

$$p_{i,t}^m = p_{i,t}^u = p_t \quad \forall i \in [0,1] \quad (6)$$

که  $P_t$  قیمتی است که بنگاه فعال در بازار رقابت انحصاری، در نظر می‌گیرد. همچنین برای ساده سازی فرض شده است که از این به بعد قیمت مشترک  $P_t$  به عدد 1 نرمال شده است. کل تولید نهایی بنگاه  $i$  در زمان  $t$ ،  $y_{i,t}$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_{i,t} = y_{i,t}^m + y_{i,t}^u \quad (7)$$

در این الگو فرض شده است بازار نیروی کار و سرمایه کاملاً رقابتی هستند. بنگاه‌ها نرخ بهره  $r_t^u$  و  $r_t^m$  را به ترتیب برای اجاره هر واحد از سرمایه در بازار رسمی و زیرزمینی می‌پردازند. هزینه هر نفر نیروی کار در بازار رسمی  $w_t^m (1 + \tau_t^s)$  است که  $\tau_t^s$  سهم تأمین اجتماعی است که شامل سهم کارفرما از بیمه نیروی کار و بیمه بیکاری می‌باشد<sup>5</sup>.  $\tau_t^s \leq 1$  است. فرض شده

5- مطابق تبصره 1 ماده 18 قانون تأمین اجتماعی از 30 درصد حق بیمه تأمین اجتماعی 20 درصد آن به عهده کارفرما است. مطابق ماده 5 قانون بیمه بیکاری نیز 3 درصد از حقوق دریافتی باید به عنوان بیمه بیکاری از طرف کارفرما پرداخت شود. ماده 181 قانون مالیات‌های مستقیم - سازمان امور مالیاتی کشور می‌تواند به منظور نظارت بر اجرای قوانین و مقررات مالیاتی هیأت‌هایی مرکب از سه نفر را جهت بازدید و کنترل دفاتر قانونی مؤدیان مالیاتی طبق آیین‌نامه‌ای که به پیشنهاد سازمان امور مالیاتی کشور و تصویب وزیر امور اقتصادی و دارایی خواهد

است که سهم تأمین اجتماعی  $\tau_t^E$  از فرایند تصادفی زیر تبعیت می کند:

$$\tau_t^E = (1 - \rho_{\tau^E})\tau_{t-1}^E + \rho_{\tau^E}\tau_{t-1}^E + \varepsilon_{\tau^E,t} \quad (8)$$

که  $\varepsilon_{\tau^E,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_{\tau^E}^2$  برخوردار است. هزینه هر نفر نیروی کار در بخش زیرزمینی  $w_t^U$  است. کل هزینه بنگاه  $i$ ،  $TC$  است که به صورت زیر تعریف می شود:

$$TC(h_{i,t}^m, h_{i,t}^u, k_{i,t}^u, k_{i,t}^m) = (1 + \tau_t^E)w_t^m h_{i,t}^m + w_t^u h_{i,t}^u + r_t^m k_{i,t}^m + r_t^u k_{i,t}^u \quad (9)$$

بنگاه ها با انگیزه فرار مالیاتی، تقاضای نیروی کار را به سوی بازار نیروی کار زیرزمینی سوق می دهند. از سوی دیگر دولت (سازمان امور مالیاتی، از طریق رسیدگی های معمولی و فعالیت های رسیدگی مطابق تبصره ماده 181 قانون مالیات های مستقیم<sup>6</sup> (رسیدگی های ناگهانی)) ممکن است به احتمال  $p_t \in (0,1)$  فرار مالیاتی را کشف کند و در صورت کشف مالیات، نرخ مالیات ( $\tau_t^E$ ) بر تولید پنهان شده، همراه با نرخ جریمه اضافی  $1 > s$ ، گرفته می شود. درآمد خالص در دو حالت کشف و عدم کشف به صورت زیر است:

$$NR(y_{i,t}) = \begin{cases} y_{i,t}^m - \tau_t^E(y_{i,t}^m - w_t^m h_{i,t}^m) + y_{i,t}^u - s\tau_t^E(y_{i,t}^u - w_t^u h_{i,t}^u) & \text{اگر کشف نشود} \\ y_{i,t}^m - \tau_t^E(y_{i,t}^m - w_t^m h_{i,t}^m) + y_{i,t}^u & \text{اگر کشف شود} \end{cases}$$

زمانی که فرار مالیاتی بنگاه کشف نشود (با احتمال  $1 - p$ )، سود بنگاه با  $\pi_{ND,t}$ ، و اگر فرار کشف شود (با احتمال  $p$ ) سود بنگاه با  $\pi_{D,t}$  نشان داده می شود. سود انتظاری بنگاه نیز به صورت زیر است:

$$E\pi_{i,t} = (1 - p)\pi_{ND,t} + p\pi_{D,t} \quad (10)$$

$E$  عملگر امید انتظاری را نشان می دهد. بنگاه در بازار رقابتی سود انتظاری خود را حداکثر می کند:

بود اعزام نماید. در صورتی که مؤدی از ارائه دفاتر خودداری نماید با موافقت هیأت مذکور در بند (3) ماده (97) این قانون درآمد مشمول مالیات سال مربوط از طریق علی الراس تشخیص خواهد شد.

تبصره - هیأت های موضوع این ماده می توانند حسب تجویز سازمان امور مالیاتی کشور کلیه دفاتر و اسناد و مدارک مالی مؤدیان را اعم از اینکه مربوط به سال مراجعه و یا سنوات قبل باشند به منظور کسب اطلاعات لازم و ارائه آن به اداره امور مالیاتی ذریبط مورد بازرسی قرار دهند و یا در صورت لزوم دفاتر و اسناد و مدارک سنوات قبل را در قبال ارائه رسید به اداره امور مالیاتی ذریبط منتقل کنند.

$$\left\{ \begin{array}{l} \max \\ k_{i,t}^m, k_{i,t}^u, h_{i,t}^m, h_{i,t}^u \\ \text{s. t.:} \\ y_{i,t}^m = A_t (\Gamma_t h_{i,t}^m)^\alpha (k_{i,t}^m)^{1-\alpha} \\ y_{i,t}^u = B_t (\Gamma_t h_{i,t}^u)^{\alpha_u} (k_{i,t}^u)^{1-\alpha_u} \end{array} \right. E\pi_{i,t}$$

شرایط مرتبه اول بهینه‌سازی بالا، تابع تقاضای نیروی کار و سرمایه برای دو بخش زیرزمینی و

رسمی را بدست می‌دهد:

$$(1 - \alpha) \frac{y_{i,t}^m}{k_{i,t}^m} = \frac{r_t^m}{1 - \tau_t^c} \quad (11)$$

$$(1 - \alpha_u) \frac{y_{i,t}^u}{k_{i,t}^u} = \frac{r_t}{1 - ps\tau_t^c} \quad (12)$$

$$\alpha \frac{y_{i,t}^m}{h_{i,t}^m} = \frac{w_t^m (1 + \tau_t^s - \tau_t^c)}{1 - \tau_t^c} \quad (13)$$

$$\alpha_u \frac{y_{i,t}^u}{h_{i,t}^u} = w_t^u \quad (14)$$

معادله (11) و (12) به ترتیب تقاضای بنگاه برای سرمایه رسمی و زیرزمینی را نشان می‌دهد.

معادله (13) و (14) نیز به ترتیب تقاضای بنگاه برای نیروی کار رسمی و زیرزمینی را نشان می‌

دهد.

#### خانوار

در بخش خانوار، تابع مطلوبیت آنی خانوار نوعی، به صورت زیر تصریح شده است:

$$U_t^h = \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^\tau E_0 \left\{ \frac{(c_\tau / \Gamma_\tau)^{(1-\sigma)} - 1}{1 - \sigma} - \theta_\tau B_0 \frac{(h_\tau^m + h_\tau^u)^{1+\xi}}{1 + \xi} - B_1 \frac{(h_\tau^u)^{1+\phi}}{1 + \phi} \right\} \quad (15)$$

که  $\sigma > 0$ ، که معکوس کشش جانشینی بین زمانی است.  $\beta \in (0, 1)$  نرخ تنزیل ذهنی،

و  $B_0 \geq 0$  و  $B_1 \geq 0$  پارامترهای ترجیحی، که عدم مطلوبیت کار کردن را نشان می‌دهند،  $\xi > 0$

و  $\phi > 0$  به ترتیب نشان‌دهنده عکس کشش کل عرضه نیروی کار و عرضه نیروی کار زیرزمینی

است. خانوار مطلوبیت اش را از مصرف نسبت به نرخ تکنولوژی،  $c_t / \Gamma_t$ ، می‌گیرد. این فرض

حرکت در مسیر رشد متوازن را تضمین می‌کند. آن و شورفیده (An & Schorfheide, 2007) نیز  $\Gamma_t$  را یک جزء برونزا در نظر گرفته‌اند.  $h_t^u$  و  $h_t^m$  به ترتیب نشان‌دهنده عرضه نیروی کار رسمی و زیرزمینی است. عبارت  $\theta_t B_0 \frac{(h_t^m + h_t^u)^{1+\xi}}{1+\xi}$ ، عدم مطلوبیت کل فرد از کار کردن را ارائه می‌کند. در حالی که عبارت آخر، یعنی  $B_1 \frac{(h_t^u)^{1+\phi}}{1+\phi}$ ، هزینه‌های ذهنی<sup>7</sup> (روانی) کار کردن در بخش زیرزمینی را نشان می‌کند. در واقع این عبارت می‌تواند به عنوان هزینه‌های فقدان بیمه سلامتی و اجتماعی در بخش زیرزمینی تفسیر شود.

به پیروی از اورسی و همکاران (Orsi & et al, 2012) فرض می‌شود که جانشینی کاملی بین بخش‌ها وجود دارد؛ به این معنی که که خانوار برای انتقال عرضه نیروی کار از یک بخش به بخش دیگر، هزینه اضافی متحمل نمی‌شوند. این ویژگی با استفاده از عبارت دوم در معادله تابع مطلوبیت در نظر گرفته شده است، که عدم مطلوبیت کل حاصل از فعالیت‌های کاری را نشان می‌دهد.

خانوار نیروی کار و سرمایه در اختیار خود را به بنگاه‌ها اجاره می‌دهد و به ازای آن دستمزد و بهره دریافت می‌کند. فرض می‌شود که ذخیره سرمایه نگه‌داری شده بوسیله خانوار  $k_t$ ، به صورت زیر نمو می‌کند:

$$k_{t+1} = \mu_t x_t + (1 - \delta_k) k_t \quad (16)$$

که  $x_t$  سرمایه گذاری در زمان  $t$  را نشان می‌دهد،  $\delta_k$  نرخ استهلاک سرمایه است ( $0 < \delta_k < 1$ ). در اینجا به پیروی از جاستینیانو و همکاران (Justiniano et al, 2010) فرض می‌شود که کارایی که با آن کالای نهایی تبدیل به سرمایه فیزیکی می‌شود، تصادفی و از یک تکانه برونزا زودگذر  $\mu_t$ ، تبعیت می‌کند. از نظر جاستینیانو و همکاران (Justiniano et al, 2010) و گرینوود و همکاران (Greenwood et al, 1998) این تغییرات برونزنا ناشی از عوامل تکنولوژیکی خاص که در تولید کالاهای سرمایه‌ای نقش دارند. همچنین اختلال در فرایندی که کالای سرمایه‌ای تولید شده تبدیل به سرمایه‌ی مولد<sup>8</sup> می‌شود، هستند. تکانه سرمایه گذاری  $\mu_t$ ، از

7. Idiosyncratic

8. productive capital

فرآیند تصادفی زیر تبعیت می‌کند:

$$\mu_t = (1 - \rho_\mu)\bar{\mu} + \rho_\mu\mu_{t-1} + \varepsilon_{\mu,t} \quad (17)$$

که  $\varepsilon_{\mu,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_{\mu}^2$  برخوردار است.

خانوار نوعی برای فرار از مالیات بر درآمد، خدمات نیروی کار خود را از بازار کار رسمی به بازار کار زیرزمینی تخصیص مجدد می‌کند و سرمایه را در بخش زیرزمینی عرضه می‌کند. جریان درآمدی بدست آمده از بخش زیرزمینی  $w_t^u h_t^u + r_t^u k_t^u$ ، شامل دریافت مالیات بر درآمد  $\tau_t^h$  نخواهد بود.  $\tau_t^h \ll 1$ . فرض شده است که نرخ مالیات بر درآمد  $\tau_t^h$  از فرآیند تصادفی زیر تبعیت می‌کند:

$$\tau_t^h = (1 - \rho_{\tau^h})\bar{\tau}^h + \rho_{\tau^h}\tau_{t-1}^h + \varepsilon_{\tau^h,t} \quad (18)$$

که  $\varepsilon_{\tau^h,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_{\tau^h}^2$  برخوردار است.

محدودیت بودجه خانوار به صورت زیر خواهد بود:

$$c_t + x_t = (1 - \tau_t^h)(w_t^m h_t^m + r_t^m k_t^m) + w_t^u h_t^u + r_t^u k_t^u \quad (19)$$

که ذخیره سرمایه که در دو بخش رسمی و زیرزمینی عرضه می‌شود، شرط زیر را تأمین می‌کند:

کند:

$$k_t^u + k_t^m = k_t \quad (20)$$

مسئله حداکثرسازی مطلوبیت خانوار نوعی به صورت فرآیند انتخاب  $c_t, h_t^u, h_t^m, k_t^u, k_t^m$

است که تابع مطلوبیت بین‌زمانی را با توجه به قانون حرکت سرمایه، قید بودجه و شرط ذخیره سرمایه حداکثر می‌کند.

$$\left\{ \begin{array}{l} \max U_t^h \\ c_t, h_t^u, h_t^m, k_t^u, k_t^m \\ \text{s. t.} \\ k_{t+1} = \mu_t x_t + (1 - \delta_k) k_t \\ c_t + x_t = (1 - \tau_t^h)(w_t^m h_t^m + r_t^m k_t^m) + w_t^u h_t^u + r_t^u k_t^u \\ k_t^u + k_t^m = k_t \end{array} \right.$$

شرایط مرتبه اول مسئله حداکثرسازی مطلوبیت خانوار تابع عرضه نیروی کار و سرمایه در بازار

رسمی و زیرزمینی و مصرف بهینه خانوار را مشخص می‌کند:

$$\lambda_t = \Gamma_r^{(\sigma-1)} c_t^{-\sigma} \quad (21)$$

$$\frac{\lambda_t}{\mu_t} = \beta E_t \left\{ \lambda_{t+1} \left[ \frac{(1 - \delta_k)}{\mu_{t+1}} + (1 - \tau_{t+1}^h) r_{t+1}^m \right] \right\} \quad (22)$$

$$B_0 (h_t^m + h_t^u)^{\xi} \theta_t = (1 - \tau_t^h) w_t^m \lambda_t \quad (23)$$

$$B_0 (h_t^m + h_t^u)^{\xi} \theta_t + B_1 (h_t^u)^{\phi} = w_t^u \lambda_t \quad (24)$$

$$r_t^u = (1 - \tau_t^h) r_t^m \quad (25)$$

$\lambda_t$ ، ضریب لاگرانژ محدودیت قید بودجه خانوار است. معادله (22)، معادله اولر است، که شرایط بهینگی بین زمانی را فراهم می‌کند. معادله (23)، کل عرضه نیروی کار را نشان می‌دهد که شامل عرضه نیروی کار رسمی و زیرزمینی است.

معادله (25)، تخصیص بهینه سرمایه عرضه شده در بازار زیرزمینی را نشان می‌دهد. این معادله نشان می‌دهد در تعادل نرخ بهره سرمایه زیرزمینی ( $r_t^u$ ) بایستی برابر نرخ بهره رسمی بعد از کسر مالیات بر درآمد  $((1 - \tau_t^h) r_t^m)$  باشد.

معادله (24)، نیز تخصیص بهینه عرضه نیروی کار در بخش زیرزمینی را تشریح می‌کند. اگر معادله (23) و معادله (24) را با هم ترکیب کنیم با حل آن بر اساس  $h_t^u$ ، عوامل تعیین کننده عرضه نیروی کار در بخش زیرزمینی بدست می‌آید:

$$h_t^u = \begin{cases} \lambda_t^{\frac{1}{\phi}} \left[ \frac{w_t^u - (1 - \tau_t^h) w_t^m}{B_1} \right]^{\frac{1}{\phi}} & \text{if } w_t^u - (1 - \tau_t^h) w_t^m > 0 \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad (26)$$

این معادله نشان می‌دهد اگر دستمزد دریافتی از بازار غیررسمی  $w_t^u$ ، بیشتر از آن قسمت از دستمزد رسمی  $w_t^m$ ، بعد از کسر نرخ مالیات بر درآمد  $((1 - \tau_t^h) w_t^m)$  باشد، عرضه نیروی کار در بخش زیرزمینی  $h_t^u$  مثبت خواهد بود. در غیر این صورت، نیروی کاری در بخش زیرزمینی عرضه نخواهد شد. همچنین با افزایش مقدار پارامتر  $B_1$ ، که نشان دهنده عدم مطلوبیت حاصل از فعالیت کاری در بخش زیرزمینی است، عرضه نیروی کار در بخش زیرزمینی کاهش پیدا می‌کند. در نتیجه، برای تثبیت عرضه نیروی کار زیرزمینی با افزایش  $B_1$ ، شکاف بین دستمزد رسمی و زیرزمینی بایستی بالا باشد که عدم مطلوبیت حاصل از کار کردن در بخش زیرزمینی را جبران کند.

## بخش دولت

بخش دولت، یکی دیگر از عامل‌های اقتصادی مؤثر الگو است. هدف دولت متوازن کردن بودجه خود است. برای سادگی، محدودیت بودجه دولتی دوره‌ای به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$g_t = \tau_t^h (w_t^m h_t^m + r_t^m k_t^m) + \tau_t^c \int_0^1 [y_{i,t}^m - w_t^m h_{i,t}^m + ps(y_{i,t}^u - w_{i,t}^u h_{i,t}^u)] di + or_t \quad (27)$$

عبارت‌های طرف راست درآمدهای انتظاری دولت و طرف چپ مخارج دولت را نشان می‌دهد. عبارت اول سمت راست، درآمدهای حاصل از مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه را نشان می‌دهد. عبارت دوم حاصل جمع درآمد حاصل از مالیات عملکرد بنگاه‌ها و جرائم مالیاتی در صورت کشف فرار مالیاتی است. عبارت پایانی نیز، درآمدهای نفتی را نشان می‌دهد که فرض می‌شود درآمدهای دولتی به طور مستقیم وارد خزانه دولت می‌شود.

برای بررسی اثر تکانه‌ها بر فرار مالیاتی، کل فرار مالیاتی در زمان  $t$ ، یعنی  $TE_t$  به صورت زیر

تعریف شده است:

$$TE_t = \tau_t^c w_t^u \int_0^1 h_{i,t}^u di + \tau_t^h (w_t^u h_t^u + r_t^u k_t^u) + (1-p) \tau_t^c \int_0^1 (y_{i,t}^u - w_t^u h_{i,t}^u) di \quad (28)$$

که عبارت اول وجوه حاصل از فرار سهم تأمین اجتماعی نیروی کار نشان می‌دهد؛ عبارت دوم، وجوه حاصل از فرار مالیات بر درآمد نیروی کار و سرمایه زیرزمینی است. عبارت سوم، وجوه حاصل از فرار مالیات بر اشخاص حقوقی یا مالیات عملکرد را نشان می‌دهد.

## بخش نفت

برای ورود بخش نفت به الگو از دو رهیافت می‌توان استفاده کرد. رهیافت اول به پیروی از متوسلی و ابراهیمی، استناد می‌شود که در بیشتر کشورهای نفت خیز تولید نفت بر اساس حداکثرسازی سود صورت نمی‌گیرد. به عنوان مثال، کشورهای تولیدکننده عضو اپک، تولید صادراتی خود را بر اساس سهمیه تعیین شده توسط نهاد مذکور تنظیم می‌کنند. لذا به تبعیت از تحقیقات دیگر که بخش نفت را وارد الگو تعادل عمومی پویایی تصادفی کرده‌اند، فرض می‌شود درآمدهای حاصل از صادرات نفت از فرایند برونزای زیر پیروی می‌کند:

$$or_t = (1 - \rho_{or})\bar{or} + \rho_{or}or_{t-1} + \varepsilon_{or,t} \quad (29)$$

که  $or_t$  جریان درآمد حقیقی حاصل از نفت در دوره  $t$ ،  $or_{t-1}$  جریان درآمد حقیقی حاصل از نفت در دوره  $t-1$  و  $\bar{or}$  سطح با ثبات (پایای) جریان درآمدهای نفتی است.  $\rho_{or}$  ضریب فرآیند خودرگرسیون درآمدهای نفتی است.  $\varepsilon_{or,t}$  از توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس  $\sigma_{or}^2$  برخوردار است. درآمدهای جاری نفتی ( $OR_t$ ) برابر است با:

$$OR_t = e_t P_t^o O_t \quad (30)$$

که  $O_t$  مقدار صادرات نفت،  $P_t^o$  قیمت جهانی نفت و  $e_t$  قیمت ارز (قیمت دلار آمریکا به ریال) باشد. و درآمدهای حقیقی نیز از تقسیم درآمدهای جاری نفتی بر شاخص قیمت  $P_t$  به صورت زیر بدست می‌آید:

$$or_t = \frac{OR_t}{P_t} \quad (31)$$

در اینجا فرض می‌شود تمام نفت استخراجی صادر می‌شود و قیمت آن توسط بازار جهانی تعیین می‌شود.

در رهیافت دوم، فرض می‌شود که نوسانات درآمد نفت بر تکانه بهره‌وری در دو تابع تولید رسمی و زیرزمینی مؤثر است؛ یعنی، تأثیر نوسانات قیمت نفت بر تولید، از طریق تأثیر آن بر بهره‌وری می‌باشد. زیرا، از یک سو، در کشورهای تولیدکننده نفت، اغلب واردات کالاها به صادرات نفت بستگی دارد و بخش عمده‌ای از این واردات، را واردات کالاهای سرمایه‌ای تشکیل می‌دهد. بنابراین، تغییر قیمت نفت و درآمدهای نفتی می‌تواند بر واردات کالاهای سرمایه‌ای و از این طریق بر بهره‌وری تولید اثرگذار باشد. از سوی دیگر، با افزایش قیمت نفت، دولت با ارائه کمک‌های بلاعوض بیشتر به بخش آموزش، افزایش هزینه‌ها در جهت بهبود بهره‌وری نیروی کار با سرمایه‌گذاری بیشتر در آموزش‌های ضمن خدمت به بهبود بهره‌وری تولید کمک می‌کند. کاوند و شاهرادی (Kavand and Shahmoradi, 2011) با استفاده از یک الگوی ادوار تجاری حقیقی برای اقتصاد ایران، وجود ارتباط بین نوسانات قیمت نفت و بهره‌وری در ایران را مورد تأیید قرار داده‌اند. آتی و گلب (Auty and Gleb, 1986) و کانوی و گلب (Conway and Gleb, 1988) نیز بیان می‌کنند، بین نوسان قیمت نفت و درآمدهای نفتی و نوسان‌های بهره‌وری در کشورهای دارای منابع نفتی ارتباط قوی وجود دارد. فرایند خود بازگشتی درآمد نفتی به صورت رابطه (29)



خواهد بود. که به صورت زیر بر بهره‌وری تولید رسمی و زیرزمینی اثر می‌گذارد.

-در بهره‌وری تولید رسمی:

$$A_t = \rho_a A_{t-1} + \epsilon_t^a + \omega \varepsilon_{or,t} \quad (32)$$

-در بهره‌وری تولید زیرزمینی:

$$B_t = \rho_b B_{t-1} + \epsilon_t^b + \omega \varepsilon_{or,t} \quad (33)$$

#### تعادل متقارن

در این پژوهش تحلیل‌ها با توجه به تعادل متقارن و محدود به شرایطی است که همه بنگاه‌ها با استفاده از مقدار برابر عوامل تولید رسمی و زیرزمینی از نظر مقداری تولید یکسانی خواهند داشت. تعادل متقارن مدل از نظر فرمولی با توجه به شرایط تسویه بازارهای کالا، نیروی کار و سرمایه بدست می‌آید:

$$c_t + I_t + g_t = y_t + or_t \quad (34)$$

$$h_t = h_t^u + h_t^m = \int_0^1 h_{i,t}^u di + \int_0^1 h_{i,t}^m di \quad (35)$$

$$k_t = k_t^u \mid k_t^m = \int_0^1 k_{i,t}^u di \mid \int_0^1 k_{i,t}^m di \quad (36)$$

#### حل الگو و تجزیه و تحلیل آن

##### داده‌ها و حل الگو

برای حل الگو ابتدا متغیرهای نامانا با تقسیم بر بهره‌وری نیروی کار (نرخ رشد اقتصادی) مانا شده‌اند. سپس با فرض شرایط تقارن مقادیر تعادل پایدار متغیرها بدست آمدند و متغیرها بر اساس پارامترها بازنویسی شدند. در پایان، با استفاده از روش اوهلیگ (Uhlig, 1999)، معادلات الگوی ارائه شده در بخش بالا لگاریتم خطی شده است. سپس، جهت حل سیستم معادلات خطی شده، به همراه پارامترهای کالیبره شده، محاسبه و در برنامه داینر 3-4-4 تحت متلب، برنامه‌نویسی شده‌اند. برای این منظور، داده‌های اقتصاد زیرزمینی با استفاده از روش MIMIC<sup>9</sup>، برآورد شدند. داده-

9. روش علل چندگانه و آثار چندگانه (multiple causes and multiple indicators)

های موردنیاز برای دوره زمانی از 1345 تا 1389 به صورت سالانه، به قیمت‌های ثابت سال 1376، از سایت سرهای زمانی بانک مرکزی ایران، استخراج شد و با استفاده از نرم‌افزار ایویز و فیلتر هدریک-پرسکات روندزدایی شده‌اند. جدول (1)، مقادیر پارامترهای الگو را گزارش می‌دهد.

جدول 1. مقادیر پارامتردهی الگو

پارامتر	شرح	مقدار	منبع
$\alpha$	کشش تولید رسمی نسبت به نیروی کار رسمی	0/538	(Abounori, & Rajaei, 2012)
$\alpha_{\text{ز}}$	کشش تولید زیرزمینی نسبت به نیروی کار زیرزمینی	0/75	(Argentiero & Bollino, 2013)
P	احتمال کشف فرار مالیاتی	0/084	محاسبات پژوهش
S	جرایم	0/5	محاسبات پژوهش
$\tau^{\text{ن}}$	متوسط نرخ مالیات بر درآمد	0/1	محاسبات پژوهش
$\tau^{\text{س}}$	نرخ مالیات بر سود شرکت‌ها	0/25	محاسبات پژوهش
$\tau^{\text{ا}}$	سهم تأمین اجتماعی	0/23	محاسبات پژوهش
$\delta$	نرخ استهلاک سرمایه فیزیکی	0/025	(Zanganeh, 2009)
$\sigma$	عکس کشش جانشینی بین زمانی مصرف	1/5	(Bhattacharjee & Thoenissen, 2007)
$\beta$	نرخ تنزیل ذهنی	0/98	(Ebrahimi, 2010)
$\gamma$	نرخ رشد بهره وری نیروی کار	1/0426	نرخ رشد تولید حقیقی اقتصاد ایران
$B_0$	پارامتر عدم مطلوبیت کار کردن	(0/95)2/22	محاسبات پژوهش (Busato & Chiarini, 2013)
$B_1$	پارامتر عدم مطلوبیت کار کردن در بخش زیرزمینی	(1/5)0/98	محاسبات پژوهش (Busato & Chiarini, 2013)
$\xi$	معکوس عرضه نیروی کار کل	0/97	محاسبات پژوهش
$\varphi$	معکوس عرضه نیروی کار زیرزمینی	0/96	محاسبات پژوهش

منبع: استخراج از مطالعات دیگر و محاسبات پژوهش

بعضی از پارامترها از مطالعات قبلی استخراج شده است که به نام نویسنده یا نویسندگان اشاره شده است. P یا احتمال کشف با استناد به مطالعه بوساتو و چیارونی (Busato & Chiarini, 2004)، میانگین نسبت تعداد بنگاه‌های بررسی شده در زمان  $t$  به تعداد کل بنگاه‌های ثبت شده در زمان  $t$  می‌باشد. که در این مطالعه از میانگین نسبت فروش ابرازی رسیدگی شده در سال 91، 92، 93 به کل فروش تجمعی در هر کدام از این سال‌ها استفاده شده است. پارامترهای  $\alpha$ ،  $\alpha_{\text{ز}}$ ،  $\tau^{\text{ن}}$ ،  $\tau^{\text{س}}$ ،  $\tau^{\text{ا}}$  از قانون مالیات‌های مستقیم و قانون تأمین اجتماعی استخراج شده است. مقادیر پارامترهای  $B_0$ ،  $B_1$ ،  $\xi$ ،  $\varphi$ ،

نیز با استفاده از نسبت‌های که بوساتو و چیارونی (Busato & Chiarini, 2013)، ارائه داده‌اند محاسبه شده است.

تأثیر تکانه‌های تصادفی نرخ‌های مالیاتی، سهم تأمین اجتماعی و تکانه نفتی، بر متغیرهای تولید رسمی، تولید زیرزمینی و فرار مالیاتی و تابع واکنش تکانه‌های دستگاه معادلات مزبور نسبت به متغیرها، محاسبه شده‌اند. تابع واکنش آنی متغیرها ترسیم شد و طول دوره زمانی، جهت بازگشت متغیرهای معادلات، به مسیر با ثبات، مشخص شدند.

به منظور ارزیابی الگو، نخست، گشتاورهای بدست آمده از متغیرهای درون‌زای الگو با گشتاورهای داده‌های واقعی، مقایسه می‌شوند. سپس، توابع عکس‌العمل آنی متغیرها برای مشاهده تأثیر تکانه بر متغیرهای موردنظر بررسی می‌شوند. جدول (2)، گشتاورهای استخراج شده از الگو و گشتاورهای داده‌ها در دنیای واقعی را به صورت خلاصه نشان می‌دهد.

جدول 2- گشتاورهای حاصل از داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی

متغیرها	انحراف معیار		نوسانات نسبی		هم حرکتی با تولید غیرنفتی
	داده‌های واقعی	داده‌های شبیه‌سازی شده	داده‌های واقعی	داده‌های شبیه‌سازی شده	
تولید رسمی غیرنفتی	0,103	0,093	1	1	1
مصرف خصوصی	0,077	0,074	0,74	0,79	0,97
سرمایه‌گذاری	0,244	0,268	2,37	2,88	0,79
تولید زیرزمینی	0,30	0,32	2,92	3,44	-0,98

منبع: محاسبات پژوهش

انحراف معیار تولید رسمی غیرنفتی، نمایانگر ادوار تجاری اقتصاد ایران است. برای محاسبه نوسان نسبی متغیر، انحراف معیار آن متغیر به انحراف معیار تولید رسمی غیرنفتی، تقسیم شده - است. برای مشخص شدن هم‌حرکتی متغیرها با تولید غیرنفتی، ضریب همبستگی هر متغیر با تولید رسمی غیرنفتی، گزارش شده است. مقایسه گشتاورهای داده‌های واقعی و گشتاورهای بدست آمده از نرم‌افزار، نشان می‌دهد که الگوی پژوهش، به خوبی توانسته است رفتار ادواری و نوسانات

متغیرها را شبیه‌سازی کند.

#### توابع عکس‌العمل آنی

یکی از اهداف این پژوهش واکنش متغیرها، نسبت به تکانه‌های مختلف مالی و نفتی است. در ادامه، واکنش متغیرها نسبت به تکانه‌ها بررسی شده است. تابع عکس‌العمل آنی، واکنش پویای متغیر را بعد از وارد شدن یک تکانه نشان می‌دهد. اثر تکانه‌های نرخ مالیات بر درآمد و نرخ مالیات شرکتی، سهم تأمین اجتماعی و تکانه درآمدهای نفتی بر متغیرهای تولید رسمی، تولید زیرزمینی و فرار مالیاتی در زیر بررسی شده است.

#### 4-2-1- توابع واکنش متغیرها به تکانه نرخ مالیات بر درآمد شرکتی ( $T^F$ )

قسمت الف از نمودار 1، توابع واکنش متغیرها به تکانه نرخ مالیات بر درآمد شرکتی ( $T^F$ )، را نشان می‌دهد. متغیر تولید رسمی با تکانه افزایشی نرخ مالیات بر درآمد شرکتی کاهش پیدا می‌کند. این روند به مرور زمان بعد از 35 دوره به صفر می‌رسد. فرضیه معمول این است که افزایش بار مالیاتی گرایش قوی را برای کار کردن در اقتصاد زیرزمینی ایجاد می‌کند. متغیر تولید زیرزمینی با تکانه افزایشی نرخ مالیات بر درآمد شرکتی افزایش پیدا می‌کند. این نتیجه هم‌آهنگ با مطالعات بوهن و اشنایدر (Buehn & Schneider, 2012)، اشنایدر و انست (Schneider & Enste, 2000)، کارگاتا و گیلز (Caragata & Giles, 2000)، دراسک و گیلز (Draeseke & Giles, 1999)، لویزا (Loayza, 1996) و گیلز (Giles, 1999) است که یکی از عوامل مؤثر بر افزایش اقتصاد زیرزمینی را ناشی از افزایش نرخ‌های مالیاتی می‌دانند.

در اینجا نیز، همانند مطالعات ذکر شده در بالا، تکانه مثبت در نرخ مالیات بر درآمد شرکتی (مالیات عملکرد) باعث سوق دادن تولید به سمت تولید زیرزمینی و منجر به افزایش فرار مالیاتی شده است.

#### 4-2-2- توابع واکنش متغیرها به تکانه نرخ مالیات بر درآمد شخصی ( $T^H$ )

قسمت ب از نمودار 1، توابع واکنش متغیرها به تکانه نرخ مالیات بر درآمد شخصی ( $T^H$ ) را نشان می‌دهد. متغیر تولید رسمی با تکانه افزایشی نرخ مالیات بر درآمد کاهش پیدا می‌کند و این

روند به مرور زمان بعد از 30 دوره به صفر می‌رسد. با افزایش نرخ مالیات عرضه نیروی کار رسمی کاهش و به تبع آن درآمدهای دولت کاهش خواهد یافت. اما متغیر تولید زیرزمینی با تکانه افزایشی نرخ مالیات بر درآمد شخصی افزایش پیدا می‌کند که اثر این افزایش پس از 30 دوره از بین می‌رود. در واقع، همسوی نظریات در این زمینه، با افزایش نرخ مالیات بر درآمد شخصی، هزینه‌های ورود به بخش زیرزمینی برای افراد کاهش می‌یابد و عرضه نیروی کار از بخش رسمی به سمت بخش زیرزمینی سوق پیدا می‌کند. متغیر فرار مالیاتی با تکانه مثبت نرخ مالیات بر درآمد شخصی افزایش می‌یابد.

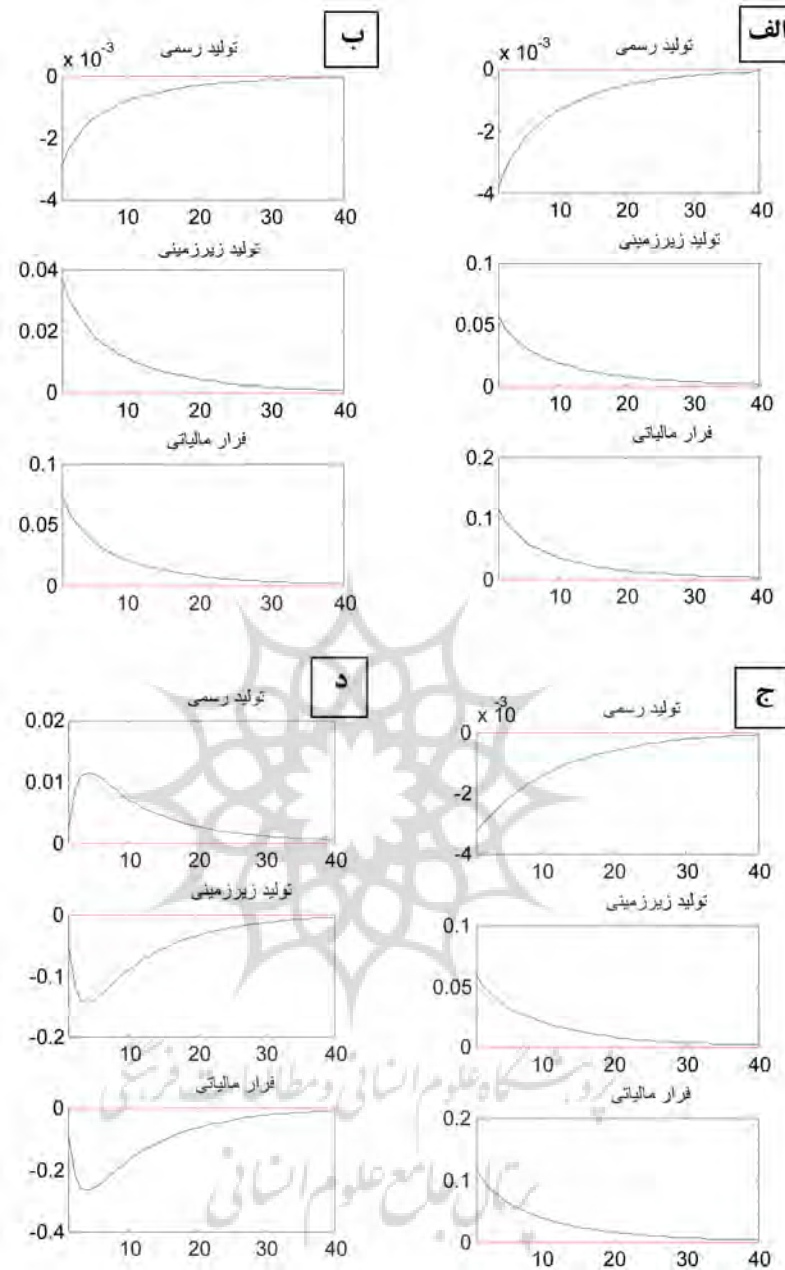
#### 4-2-3. توابع واکنش متغیرها به نرخ بیمه تأمین اجتماعی ( $T^S$ )

قسمت ج از نمودار 1، توابع واکنش متغیرها به تکانه سهم تأمین اجتماعی ( $T^S$ ) را نشان می‌دهد. متغیر تولید رسمی با تکانه افزایشی سهم تأمین اجتماعی کاهش می‌یابد. این کاهش 35 دوره طول می‌کشد تا دوباره به مسیر با ثبات خود بازگردد. اما متغیر تولید زیرزمینی با تکانه افزایشی نرخ بیمه تأمین اجتماعی افزایش پیدا می‌کند که اثر این افزایش پس از 35 دوره از بین می‌رود. باجا و اشنایدر (Bajada & Schneider, 2009)، که رابطه متقابل بین اقتصاد زیرزمینی و بازار کار رسمی را بررسی کرده‌اند، بیان می‌کنند که یک همبستگی مثبتی بین سطح بالای مقررات سیستم تأمین اجتماعی و گسترش اقتصاد زیرزمینی وجود دارد. فرار مالیاتی نیز با تکانه افزایش سهم تأمین اجتماعی افزایش می‌یابد و 35 دوره طول می‌کشد تا به حالت با ثبات خود بازگردد.

#### 4-2-4. توابع واکنش متغیرها به تکانه درآمدهای نفتی

قسمت د از نمودار 1، توابع واکنش متغیرها به تکانه افزایش درآمدهای نفتی را نشان می‌دهد. متغیر تولید رسمی با تکانه افزایشی درآمدهای نفتی با افزایش مواجه می‌شود که بعد از 40 دوره این افزایش کاملاً از بین می‌رود و دوباره تولید رسمی به مسیر قبلی خود باز می‌گردد. متغیر تولید زیرزمینی نیز با تکانه افزایشی درآمدهای نفتی کاهش می‌یابد و فرار مالیاتی نیز با کاهش تولید زیرزمینی، کاهش می‌یابد که این کاهش 35 دوره طول می‌کشد تا دوباره به حالت با ثبات برگردد. دلیل کاهش تولید زیرزمینی با تکانه افزایش درآمدهای نفتی در ایران می‌تواند ناشی از اثر جایگزینی بین دو بخش رسمی و زیرزمینی باشد.

## نمودار 1. توابع واکنش متغیرها به تکانه‌های مختلف



منبع: محاسبات پژوهش

## 4- نتایج و پیشنهادها

یعنی، با گسترش بخش زیر زمینی، افزایش سرمایه گذاری دولت در طرح‌های عمرانی نیروی کار از بخش زیرزمینی به بخش رسمی منتقل می‌شود و باعث کاهش تولید زیر زمینی می‌شود. برنامه‌ریزی، توسعه اقتصادی کشور و تصمیم‌گیری برای اجرای سیاست‌های اقتصادی، نیازمند شناخت عملکرد کل اقتصاد شامل: بخش رسمی و بخش زیرزمینی است. یکی از اهداف این پژوهش، استفاده از چارچوب الگوهای تعادل عمومی برای الگوسازی اقتصاد زیرزمینی ایران و بررسی اثر تکانه‌های نفتی و تکانه‌های مالی (مانند تغییر نرخ مالیات‌ها و سهم تأمین اجتماعی) بر اقتصاد رسمی، زیرزمینی و فرار مالیاتی است. نتایج ارزشیابی نشان می‌دهد که الگو ارائه شده تقریباً به خوبی توانسته است رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه‌سازی کند.

جدول 3- تغییرات متغیرها در دوره اول با یک تکانه

تکانه	متغیر	تولید رسمی	تولید زیرزمینی	فرار مالیاتی
مالیات شرکتی	-0037.0	0,055	0,11	
مالیات بر درآمد شخصی	-0,0028	0,036	0,073	
سهم تأمین اجتماعی	-0,003	0,06	0,11	
درآمدهای نفتی	0,0024	-0,053	-0,096	

منبع: محاسبات پژوهش

جدول 3، خلاصه نتایج پژوهش را نشان می‌دهد، تکانه مثبت نرخ مالیات شرکتی، مالیات بر درآمد و سهم تأمین اجتماعی منجر به کاهش تولید رسمی، افزایش تولید زیرزمینی، افزایش فرار مالیاتی شده است. تفاوت آنها در اندازه تأثیر آن است. تکانه مالیات شرکتی با 0/36 درصد بیشترین اثر منفی و تکانه مالیات بر درآمد شخصی با 0/28 درصد کمترین کاهش را بر تولید رسمی در دوره اول داشته است. همچنین تکانه افزایشی سهم تأمین تکانه با 6 درصد بیشترین اثر مثبت و تکانه افزایشی نرخ مالیات بر درآمد شخصی با 3/6 درصد کمترین اثر مثبت را بر تولید زیرزمینی داشته است. اثر تکانه مالیات شرکتی و سهم تأمین اجتماعی بر فرار مالیاتی نیز برابر 11 درصد و مساوی می‌باشد.

تکانه مثبت درآمدهای نفتی نیز باعث افزایش تولید رسمی به اندازه 0,24 درصد در دوره اول و کاهش اقتصاد زیرزمینی به اندازه 5/3 درصد در دوره اول و به طبع آن کاهش فرار مالیاتی به

اندازه 9/6 درصد در دوره اول شده است.

در پایان، نتایج پژوهش پیشنهاد می کند، با کاهش بوروکراسی و تلاش در جهت بهبود فضای کسب و کار و کاهش نرخ مالیات شرکتی، مالیات بر درآمد و سهم تأمین اجتماعی - همگام با اجرای مالیات بر ارزش افزوده در سیستم مالیاتی که سالانه با افزایش نرخ یک درصدی مواجه است - اقدام لازم جهت هدایت تولید زیرزمینی به سمت تولید رسمی فراهم شود.

