

## برآورد وضعیت تعادلی اقتصاد ایران در چارچوب الگوهای ادوار تجاری حقیقی<sup>۱</sup>

نادر مهرگان\*

استاد گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا، [mehregannader@yahoo.com](mailto:mehregannader@yahoo.com)

سعید عیسی‌زاده

دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا، [saeed\\_isazadeh@yahoo.com](mailto:saeed_isazadeh@yahoo.com)

عزت اله عباسیان

دانشیار گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا، [abbasian@basu.ac.ir](mailto:abbasian@basu.ac.ir)

ابراهیم فرجی

دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا، [ebrahimmath@yahoo.com](mailto:ebrahimmath@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۲۵

### چکیده

برای انجام پیش‌بینی‌های صریح درباره ساز و کار ادوار تجاری حقیقی در اقتصاد ایران، تعریف و محاسبه یک تعادل برای اقتصاد ضروری به نظر می‌رسد. در این مقاله تلاش شده است تا برخی پارامترها و توابع مهم الگوهای ادوار تجاری حقیقی، در وضعیت تعادل و با استفاده از مدل معرفی شده توسط مک‌کالوم (۱۹۸۹)، برای اقتصاد ایران برآورد شوند. از این رو، در ابتدا تابع کلیدی مک‌کالوم در دوره ۱۳۹۱-۱۳۳۸ برآورد و سپس توابع تولید، مطلوبیت خانوار و تکنولوژی برای کل اقتصاد و بخش‌های اصلی آن استخراج شده است. بر اساس نتایج این پژوهش، کشش تولید نسبت به سرمایه ۰/۴۷ و پایداری شوک‌های تکنولوژی کل اقتصاد ۰/۷۹ می‌باشد. علاوه بر این، پایداری شوک‌های تکنولوژی بخش کشاورزی و نفت نسبت به سایر بخش‌های اصلی اقتصاد بالاتر است. همچنین نرخ ترجیحات زمانی و عامل تنزیل در ایران به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۹۰ می‌باشند. کشش مصرف به استراحت در ایران ۱/۸۵ است.

**واژه‌های کلیدی:** دور تجاری حقیقی، تابع تولید، تابع مطلوبیت خانوار، شوک‌های تکنولوژی.

**طبقه‌بندی JEL:** E20 E32 O30.

<sup>۱</sup> مستخرج از رساله ابراهیم فرجی به راهنمایی دکتر نادر مهرگان و مشاوره دکتر سعید عیسی‌زاده و دکتر عزت‌اله عباسیان.

\* نویسنده مسئول مکاتبات

## ۱- مقدمه

اقتصاد ایران طی ۵۰ سال اخیر با انواع عوامل داخلی و خارجی مانند شوک‌های نفتی، وقوع انقلاب و جنگ مواجه بوده است. این عوامل نقش قابل توجهی در شکل‌گیری نوسانات متغیرهای اقتصاد کلان داشته‌اند (هوشمند، ۱۳۸۷). نوسانات تکراری در درآمد، تولید، نهاده‌های تولید و خصوصاً نیروی کار، ادوار تجاری نامیده می‌شود (مک‌گراتان<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

ادوار تجاری همواره مورد توجه بوده‌اند، و متعلق به یک سیر طولانی از تحلیل‌ها هستند که در ادبیات قبل از کینز نیز به چشم می‌خورند. طی دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ ادوار تجاری با شدت بیشتری مطرح گردید (اسنودان، ۱۳۹۲). کیدلند و پرسکات<sup>۲</sup> (۱۹۸۲)، با ارائه ایده‌های جدید در چارچوب الگوهای ادوار تجاری، تحقیقات بعد از خود را به شدت متأثر نمودند. آنها بر نقش شوک‌های حقیقی و به طور خاص شوک‌های تکنولوژی به عنوان محرک اصلی نوسانات تأکید داشتند، و به همین دلیل اصطلاح ادوار تجاری حقیقی<sup>۳</sup> (RBC) با ایده آنها همراه شد.

ایده آنها به دو دلیل حیرت‌آور بود. اولاً، نتایج در تضاد با ایده‌هایی بودند که شوک‌های پولی را نیروی محرک نوسانات چرخه‌های تجاری می‌دانستند. ثانیاً، دلالت سیاسی مدل آنها این بود که سیاست‌های تثبیت اقتصادی ضدتولیدی هستند و نوسانات زمانی به بالاترین سطح خود می‌رسند که خانوارها به تغییرات تکنولوژی پاسخ بهینه دهند (مک‌گراتان، ۲۰۰۶).

فریش<sup>۴</sup> (۱۹۹۳)، از نیروهای ایجادکننده نوسانات تحت عنوان ساز و کار محرک<sup>۵</sup> و از نیروهایی که این شوک‌ها را در طول زمان تداوم می‌بخشند و سبب انحراف همیشگی آنها از مقدار با ثبات خود می‌گردند تحت عنوان ساز و کار انتشار<sup>۶</sup> نام می‌برد. توابع و پارامترهای اقتصاد کلان حاوی اطلاعات مفیدی هستند که می‌توانند بازگو کننده این ساز و کارها باشند. اقتصاددانان برای تجویز و تعیین فعالیت‌ها و سیاست‌ها (فندلی و

<sup>۱</sup> McGrattan

<sup>۲</sup> Kydland & Prescott

<sup>۳</sup> Real Business Cycle

<sup>۴</sup> Frisch

<sup>۵</sup> Impulse Mechanisms

<sup>۶</sup> Propagation

کالیندو<sup>۱</sup>، هانا و کیم<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸؛ هانا و کیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴) و یا ارزیابی تصمیمات خانوار (کالوت و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷؛ هانا و کیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴) این توابع و پارامترها را مطالعه می‌کنند. دو روش برای برآورد پارامترهای کلان اقتصادی وجود دارد. یک روش، که اغلب در مدل‌های RBC به کار می‌رود، انتخاب پارامترها و بررسی آنها در مدل با در نظر گرفتن نتایج واقعی اقتصاد از جمله هم حرکتی در تولید، مصرف، سرمایه‌گذاری و ساعات کار در ادوار تجاری است (رایشلینگ و وایلن<sup>۴</sup>، ۲۰۱۲). اغلب این مطالعات یا مقادیر دلخواهی را برای پارامترهای مدل خود انتخاب می‌کنند، و یا از منابع دیگری استفاده می‌کنند که این منابع نیز از مقادیر دلخواهی به طور قطعی دفاع کرده‌اند (هانا و کیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴). روش جدیدتر از داده-های اقتصاد کلان برای برآورد پارامترها استفاده می‌کند (رایشلینگ و وایلن، ۲۰۱۲).

هدف اصلی از پژوهش حاضر، برآورد متغیرها و توابع کلیدی ادوار تجاری حقیقی اقتصاد ایران و سپس بررسی و تفسیر نتایج می‌باشد. نتایج این مطالعه می‌تواند به عنوان منبعی مهم در مقداردهی پارامترهای مطالعات داخلی در چارچوب الگوهای RBC مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این، به نظر می‌رسد نتایج حاوی اطلاعات مفیدی درباره فرآیند شوک‌ها و رفتارهای بهینه خانوار در دوره زمانی این مطالعه برای اقتصاد ایران باشند.

به همین دلیل یک وضعیت تعادلی، در چارچوب یک الگوی RBC، معرفی می‌شود. سپس، با استفاده از سری‌های زمانی ۱۳۹۱-۱۳۳۸، این وضعیت تعادلی برای اقتصاد ایران برآورد می‌گردد. این الگو توسط مک‌کالوم<sup>۵</sup> (۱۹۸۹) معرفی شده است، که در کمپبل<sup>۶</sup> (۱۹۹۴) و رومر (۱۳۸۸) به طور مفصل مورد بررسی، اصلاح و تفسیر قرار گرفته است. به طور خاص توابع تولید، مطلوبیت خانوار و تکنولوژی در وضعیت تعادل برآورد می‌شوند.

مقاله حاضر در پنج بخش سازمان‌دهی شده است. در ادامه و در بخش دوم، مبانی نظری و پیشینه پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد. بخش سوم از مقاله به معرفی مدل اختصاص می‌یابد. در بخش چهارم، یافته‌های تجربی پژوهش ارائه می‌شوند و در بخش پنجم، یافته‌های تجربی مورد بحث و نتیجه‌گیری قرار خواهند گرفت.

<sup>۱</sup> Findley & Caliendo

<sup>۲</sup> Hanna & Kim

<sup>۳</sup> Calvet & et al.

<sup>۴</sup> Reichling & Whalen

<sup>۵</sup> McCallum

<sup>۶</sup> Campbel

## ۲- ادبیات موضوع

### ۲-۱- مبانی نظری

اینکه چه شوک‌های باعث ادوار تجاری می‌شوند یکی از مهمترین پرسش‌های اقتصاد کلان بوده است. در دوره‌های طولانی، سیاست‌های مالی و پولی، و شوک‌های قیمت نفت مورد توجه بوده‌اند (ربلو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵)، اما کیدلند و پرسکات (۱۹۸۲) شوک‌های تکنولوژی را نیز اضافه نمودند به طوری که پرسکات<sup>۲</sup> (۱۹۸۶) بیش از نیمی از نوسانات بعد از جنگ را به شوک‌های تکنولوژی نسبت داد. بعد از آن، فروض RBC در بسیاری از مطالعات با منابع مختلف شوک به کار رفتند و به سرعت روند تحقیقات را تغییر دادند.

شوک‌های برون‌زای اولیه به منزله ساز و کار محرک عمل می‌کنند. ساز و کار محرک بیانگر شوک اولیه‌ای است که موجب می‌شود تا یک متغیر از مقدار با ثبات خود منحرف شود. انواع ساز و کار انتشار، اثر محرک اولیه را تداوم می‌بخشند و سبب انحراف همیشگی آن‌ها از مقدار باثبات خود می‌گردند (اسنودان، ۱۳۹۲). بر اساس بحث فریش (۱۹۹۳)، در نظریه دور تجاری حقیقی باید بین ساز و کارهای محرک و انتشار تمایز قائل شد. در حقیقت آنچه سبب افزایش نوسان‌ها طی ادوار تجاری می‌شوند ساز و کار انتشاری است که پس از وقوع شوک ادامه می‌یابد. به همین دلیل انواع ساز و کار محرک و انواع ساز و کار انتشار، به عنوان عوامل ایجاد و تداوم ادوار، معرفی شدند.

مهمترین محرک‌ها شامل تغییرات در شرایط فیزیکی، تغییرات قابل توجه در قیمت‌های انرژی، تغییرات قوانین دولتی، تغییرات شرایط تجاری، جنگ و تحولات سیاسی، مخارج دولتی و تغییرات در تکنولوژی است (اسنودان، ۱۳۹۲). پایداری این محرک‌ها معرف قدرت ادوار است و به این معنی است که نوسانات تا چه حد تمایل به تداوم قبل از برگشتن به روند بلندمدت خود دارند (مک‌گاف<sup>۳</sup>، ۱۹۹۵).

انواع سازوکارهای انتشار که اثر محرک اولیه را تداوم می‌بخشند، شامل اثر هموارسازی مصرف<sup>۴</sup>، جانشینی بین زمانی کار<sup>۵</sup> و وقفه<sup>۶</sup> در فرآیند سرمایه‌گذاری هستند (استادلر،

<sup>۱</sup> Rebelo

<sup>۲</sup> Prescott

<sup>۳</sup> McGough

<sup>۴</sup> Consumption Smoothing

<sup>۵</sup> Intertemporal Labor Substitution

<sup>۶</sup> Lag

۱۹۹۴). در چارچوب الگوهای RBC، خانوارها اغلب تولیدکننده و مصرف‌کننده هستند و تصمیم‌گیرندگان اصلی اقتصاد به شمار می‌آیند. تخصیص زمان یک تصمیم مهم برای حداکثرسازی مطلوبیت خانوار است. در فرآیند تولید، خانوارها دستمزدهایی را از تخصیص زمان خود به کار دریافت می‌کنند (هو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۵). تغییرات مصرف و ساعات کار به طور آبی و با وقفه تأثیراتی بر مطلوبیت خانوار خواهند گذاشت. به همین دلیل خانوارها ترکیباتی از مصرف و استراحت (کار) را برای حداکثرسازی مطلوبیت انتظاری تنزیل شده خود انتخاب می‌کنند (مک‌گراتان، ۲۰۰۶). این تصمیمات در دو سطح درون دوره‌ای و بین دوره‌ای اثراتی بر مطلوبیت خانوار خواهند گذاشت (اوگاکا و اتکسون<sup>۲</sup>، ۱۹۹۷). اولی اهمیت کشش مصرف به استراحت<sup>۳</sup>، و دومی اهمیت نرخ ترجیحات زمانی<sup>۴</sup> را برجسته می‌سازد.

در هر دوره، خانوار مصرف و عرضه ساعات کار (استراحت) را انتخاب می‌کند. استاک و واتسون<sup>۵</sup> (۱۹۹۸) معتقدند این تصمیمات می‌توانند تحت تأثیر شوک‌های موجود در اقتصاد قرار گیرند. شوک‌ها بر نرخ‌های جانشینی بین مصرف و استراحت اثر می‌گذارند (بای و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲). فرض کنید، با وقوع یک شوک، عرضه کار هر عضو خانوار افزایش یابد. افزایش عرضه کار سبب افزایش درآمد می‌شود و از درآمد اضافی برای افزایش مصرف همان دوره استفاده می‌شود. اگر رفتار خانوار بهینه باشد، یک تغییر نهایی از این نوع باید تغییری در مطلوبیت مورد انتظار ایجاد نکند (رومر، ۱۳۸۸). این واکنش‌های عضو خانوار به شوک‌ها، در سطح درون دوره‌ای، نسبت کشش مصرف به استراحت نامیده می‌شود<sup>۷</sup>. این نسبت ترجیحی بیانگر میزان افزایش مصرف به کاهش استراحت (افزایش ساعات کار)، برای اینکه مطلوبیت ثابت بماند، است.

<sup>۱</sup> Hu & et al.

<sup>۲</sup> Ogaki & Atkeson

<sup>۳</sup> Elasticity of Consumption to Leisure

<sup>۴</sup> Time Preference Rate

<sup>۵</sup> Stock & Watson

<sup>۶</sup> Bai & et al.

<sup>۷</sup> در مطالعات مختلف این نسبت به صورت‌های مختلفی نام‌گذاری شده‌اند. (Maussner(2005 این نسبت را نرخ جایگزینی (Replacement Rate) و (1983) MaCurdy، (1986) Altonji و Reichling & Whalen (2012) آن را شاخص ترجیح درون زمانی (Intra-Temporal Preference) نام نهاده‌اند. Orsi & Turino(2014) آن را یک پارامتر ترجیحات برای کنترل کشش نیروی کار فریش (The Frisch Elasticity)

از دیگر عناصر مهم تابع مطلوبیت خانوار نرخ ترجیحات زمانی است. نرخ ترجیحات زمانی نرخ کاهش ارزش مطلوبیت است<sup>۱</sup> و به طور مستقیم با نااطمینانی، عدم عدالت بین نسلی و نرخ بهره در ارتباط می‌باشد. این نرخ یکی از متغیرهای تأثیرگذار بر انتظارات تورمی است. برخی نرخ ترجیحات زمانی را تنها عامل دریافت نرخ بهره در وام دانسته‌اند و به همین دلیل از دیدگاه برخی اقتصاددانان مسلمان، در بحث رفتار سرمایه‌گذاری، نرخ ترجیحات زمانی صفر در نظر گرفته می‌شود (دلالی اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ اسلام‌لوییان و استادزاد، ۱۳۹۳). نتایج مطالعات تجربی نشان می‌دهد که ارتباط تنگاتنگی بین درجه متمدن بودن و نرخ ترجیح زمانی وجود دارد (روبرستاد<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). در کشورهای توسعه‌یافته نرخ ترجیحات زمانی پایین‌تر است و بنابراین سطح پس‌انداز و تشکیل سرمایه بالاتر می‌باشد. به نظر می‌رسد هر چه نرخ ترجیح زمانی بالاتر باشد رفتار تخصیصی افراد از معیار عقلانیت فاصله بیشتری می‌گیرد (بخشی دستجردی، ۱۳۹۰) و از نظر اخلاقی نیز غیر قابل دفاع می‌باشد (دلالی اصفهانی و همکاران، ۱۳۸۷).

تصمیمات خانوار بر تقاضای مصرف و سرمایه‌گذاری اقتصاد اثرگذار می‌باشند (بای و همکاران، ۲۰۱۲). پس‌انداز جانشین مصرف جاری است، و سرمایه‌گذاری از طریق نرخ پس‌انداز (S) به سطح تولید مرتبط است. سرمایه‌گذاری در طرف تقاضای اقتصاد از طریق ضریب فزاینده عامل مهم تعیین‌کننده سطح محصول بوده و در طرف عرضه آن از طریق افزایش موجودی سرمایه عامل تعیین‌کننده نرخ افزایش محصول بالقوه است (برانسون، ۱۳۹۰). اما انجام سرمایه‌گذاری برای افزایش موجودی سرمایه و ظرفیت تولیدی فعالیتی زمان‌بر است. این وقفه‌ها از زمان‌بر بودن تهیه کالاهای سرمایه‌ای، نااطمینانی تولیدکنندگان از دائمی بودن افزایش تقاضا (فرجی، ۱۳۹۱) و تصمیمات بین‌زمانی خانوار

of Labor) و (Accolley (2016) این نسبت را معرف وزن نسبی رفاه در تابع مطلوبیت می‌دانند. در این مطالعه، به واسطه استخراج این مقدار به صورت تعریف کشش (Elasticity) در بخش معرفی مدل، از اصطلاح کشش مصرف نسبت به استراحت استفاده شده است.

<sup>۱</sup> یکی از مشکلات مشهود در مطالعات موجود داخلی تداخل در نام‌گذاری عامل تنزیل (Discount Factor) و نرخ ترجیحات زمانی و نرخ تنزیل (Discount Rate) است. نرخ ترجیحات زمانی، بیانگر مازاد مطلوبیت آتی است که در ازای صرفنظر از یک واحد مطلوبیت حال دریافت می‌شود، و در ادبیات موجود، واژگان نرخ ترجیحات زمانی و نرخ تنزیل کاربردها و معانی یکسانی دارند. در حالی که عامل تنزیل نسبتی از مطلوبیت حال است که در ازای دریافت یک واحد مطلوبیت آتی صرفنظر می‌شود. به طور خلاصه عامل تنزیل از طریق رابطه  $\beta = \frac{1}{(1+p)}$  با نرخ ترجیحات زمانی مرتبط است (Reichling & Whalen, 2012).

<sup>۲</sup> Robberstad

(بای و همکاران، ۲۰۱۲) ناشی می‌شوند. وقفه در فرآیند سرمایه‌گذاری سبب می‌شود که شوک دوره اخیر بر سرمایه‌گذاری و بنابراین تولید دوره آتی اثر بگذارد و به همین دلیل وقفه در فرآیند سرمایه‌گذاری یکی از عوامل مهم انتشار شوک‌ها در الگوهای ادوار تجاری به شمار می‌آید (استادلر<sup>۱</sup>، ۱۹۹۴).

کشش تولید نسبت به سرمایه ( ) و نرخ پس‌انداز (s) از دیگر پارامترهایی هستند که در این مطالعه برآورد می‌شوند. بالاتر به این معنی است که افزایش موجودی سرمایه باعث افزایش‌های بیشتری در تولید می‌شود. S بالاتر به معنی افق بلندتر جامعه است و مقادیر تعادلی تولید و موجودی سرمایه را افزایش داده اقتصاد را به مسیر رشد تعادلی بالاتری منتقل می‌کند. برای حرکت اقتصاد به سمت مسیر قانون طلایی<sup>۲</sup>، نسبت پس‌انداز باید مساوی مقدار کشش محصول نسبت به سرمایه انتخاب شود. قانون طلایی آن مسیری از رشد تعادلی را ارائه می‌دهد که وقتی اقتصاد به آن دست یافت مصرف سرانه برای همیشه حداکثر می‌شود (برانسون، ۱۳۹۰).

با وجود اینکه مطالعات بسیاری در چارچوب ادوار تجاری صورت گرفته‌اند اغلب این مطالعات برای مقارنه‌ی پارامترهای الگو از مطالعات دیگر کمک گرفته‌اند و مطالعات اندکی با هدف برآورد این پارامترها صورت گرفته‌اند. هانا و کیم (۲۰۱۴) دوازده مطالعه مرجع در زمینه تصمیمات خانوار را بررسی کردند. آنها متوجه شدند تنها چهار مطالعه یک منبع را برای پارامترهای توابع ذکر کرده‌اند. این منابع نیز یک مقدار دلخواه را انتخاب نموده‌اند. به عبارت دیگر، هیچ کدام از مطالعات از یک برآورد مستقل برای پارامترها استفاده نکرده بودند. این در حالی است که انتخاب پارامترهای بهینه برای توابع، در استخراج تصمیمات بهینه و تحلیل‌های مناسب، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین برآورد برخی از مهمترین توابع و پارامترهای اقتصاد کلان، در چارچوب الگوهای ادوار تجاری حقیقی، یکی از مهمترین اهداف این مطالعه می‌باشد. این نتایج می‌توانند در مقارنه‌ی پارامترهای الگوهای مطالعات دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

## ۲-۲- پیشینه پژوهش

<sup>۱</sup> Stadler

<sup>۲</sup> Golden Rule

شورفاید<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) با بررسی پیشرفت‌های اخیر در برآورد و بررسی مدل‌های DSGE داده‌های US در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۶۵ را بررسی نمود. در این مطالعه توابع مطلوبیت خانوار، تولید و فرآیندهای تکنولوژی و مخارج دولت برآورد شدند. کشش سرمایه، پایداری فرآیندهای تکنولوژی و پایداری فرآیندهای مخارج دولت به ترتیب ۰/۲۸، ۰/۸۰ و ۰/۸۹ به دست آمدند.

باخمن و بایر<sup>۴</sup> (۲۰۱۳) با بررسی فعالیت‌های با کدهای یک رقمی ۳۲۸۵۰ بنگاه در US در دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۷۳ کشش تولید به سرمایه و نیروی کار را محاسبه نمودند. این مقادیر برای بخش کشاورزی به ترتیب ۰/۷۳ و ۰/۲۲، برای بخش معادن و انرژی ۰/۵۹ و ۰/۳۵، برای بخش ساختمان ۰/۱۸ و ۰/۶۵، برای بخش تجارت ۰/۲۲ و ۰/۴۵ و برای بخش حمل و نقل و ارتباطات ۰/۲۹ و ۰/۴۲ به دست آمدند. همچنین خودهمبستگی بهره‌وری ۰/۹۵۰ به دست آمد.

مور و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۳)، با این فرض که روش اصلی برای برآورد نرخ تنزیل استفاده از نرخ ترجیحات زمانی است، با استفاده از داده‌های US نرخ ترجیحات زمانی را ۰/۳۵ و نرخ تنزیل را ۰/۳۶ به دست آوردند. آنها همچنین با استفاده از روش هزینه فرصت سرمایه<sup>۶</sup> نرخ تنزیل را حدود ۰/۵٪ به دست آوردند.

اکولی<sup>۷</sup> (۲۰۱۶) با هدف توصیف و توضیح ادوار تجاری در کانادا<sup>۸</sup> با استفاده از تئوری RBC، با بهره‌گیری از داده‌های حساب‌های ملی کانادا یک راه حل تعادلی برای پارامترهای تعادلی مدل به دست آورد. در این مطالعه کشش سرمایه، نرخ تنزیل، وزن نسبی رفاه در تابع مطلوبیت و پارامتر پایداری شوک‌ها به ترتیب ۰/۳۳، ۰/۹۸، ۱/۹۰ و ۰/۹۵ به دست آمدند.

از مطالعات داخلی، عسگری و همکاران (۱۳۸۲) کشش سرمایه و نیروی کار در صنایع روستایی ایران را به ترتیب ۰/۷۹ و ۰/۲۰ به دست آوردند. همچنین زراءنژاد و بختیاری‌نژاد

<sup>۱</sup> Schorfheide

<sup>۲</sup> Dynamic and Static General Equilibrium

<sup>۳</sup> United States

<sup>۴</sup> Bachmann & Bayer

<sup>۵</sup> Moore & et al.

<sup>۶</sup> Opportunity Cost of Capital Method

<sup>۷</sup> Accolley

<sup>۸</sup> Canada



(۱۳۸۳) کشش سرمایه و نیروی کار در شرکت لوله‌سازی اهواز را به ترتیب ۰/۵۳ و ۰/۵۸ به دست آوردند. شاهرادی (۱۳۸۷) نیز کشش سرمایه اقتصاد ایران را ۰/۴۲ برآورد نمود. کاوند (۱۳۸۸) در مطالعه خود ضریب اتورگرسیو فرآیند تکنولوژی در ایران را ۰/۷۲ برآورد نمود.

عباسی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۸) براساس رهیافت حداکثر راستنمایی و روش تخمین فیلترکالمن تلاش نمودند تا یک مدل RBC را برای اقتصاد ایران برآورد کنند. براساس نتایج این مطالعه، سهم سرمایه از تولید ۰/۴۶، عامل تنزیل ۰/۹۹ و ضریب خودهمبستگی شوک‌های تکنولوژی ۰/۸۹ به دست آمد. ابونوری و رجایی (۱۳۹۱) براساس داده‌های اقتصاد ایران در دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۵۰، به معرفی یک مدل اقتصاد کلان ساختاری برای ایران با توجه به تکانه‌های انرژی پرداختند، آنها مقدار ۰/۳۹ را برای کشش سرمایه و ۰/۰۷ را برای کشش انرژی برآورد نمودند.

اسلامولویان و استادزاد (۱۳۹۳) با این فرض که نرخ رجحان زمانی با گذشت زمان تغییر می‌کند، الگوریتم جدیدی پیشنهاد نمودند و نرخ رجحان زمانی طی دوره ۱۳۴۴-۱۳۸۹ را به دست آوردند. نرخ رجحان زمانی در دوره تحت بررسی برای اقتصاد ایران به طور متوسط ۲/۳۸ درصد به دست آمد. این نرخ بین سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۵۵ روند صعودی داشته است که می‌تواند به علت جنگ و نااطمینانی‌های مربوط به سال‌های نزدیک انقلاب باشد. این نرخ طی دوره ۱۳۸۹-۱۳۶۸ دارای روند نزولی بوده است.

یکی از مهمترین مراحل تکمیل الگوهای ادوار تجاری، مقداردهی پارامترهای الگو می‌باشد. برای این امر باید از یافته‌های محققان دیگر، با تحقیقات صورت گرفته در حوزه اقتصاد کلان و خرد، استفاده شود (فخر حسینی، ۱۳۹۰). بررسی مطالعات منتخب فوق و سایر مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که مطالعات اندکی با هدف برآورد این پارامترها صورت گرفته‌اند. برخی مطالعات صورت گرفته نیز در چارچوب الگوهای RBC نیستند. این مطالعه در چارچوب الگوهای RBC و با استفاده از داده‌های اقتصاد کلان به برآورد برخی از مهمترین توابع و پارامترهای مورد نیاز این الگوها می‌پردازد.

### ۳- معرفی مدل

الگوی این مطالعه مشابه الگوی رمزی<sup>۱</sup> (۱۹۲۸) است. اما دو اصلاح مهم صورت گرفته است. اولین اصلاح معرفی یک منبع اختلال است. اصلاح دوم وابسته ساختن مطلوبیت خانوار به اشتغال، علاوه بر مصرف است.

این الگو از نظر زمانی غیرپیوسته است. اقتصاد شامل تعداد بسیاری از بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان قیمت‌پذیر مشابه است. خانوارها یا مصرف‌کنندگان طول عمر بی‌نهایت دارند. نهاده‌های تولید سرمایه (K)، نیروی کار (L) و تکنولوژی (A) هستند. تابع تولید کاب-داگلاس است، بنابراین محصول تولید شده در زمان t عبارت است از:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

محصول تولید شده بین مصرف (C)، سرمایه‌گذاری (I) و مخارج دولت (G) تقسیم می‌شود. نشان دهنده درصدی از سرمایه است که در هر دوره مستهلک می‌شود. بنابراین موجودی سرمایه در دوره t عبارت است از:

$$K_{t+1} = K_t + I_t - \sigma K_t = K_t + Y_t - C_t - G_t - \sigma K_t \quad (2)$$

مخارج دولت با مالیات مستقیم، که فرض می‌شود در هر دوره با خریدهای دولت برابر است، تأمین می‌شود. یک خانوار نمونه ارزش مورد انتظار تابع زیر را حداکثر می‌سازد:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} e^{-\rho t} u(c_t, -l_t) \frac{N_t}{H} \quad (3)$$

(.) تابع مطلوبیت آنی یک خانوار نمونه،  $e^{-\rho}$  عامل تنزیل و نرخ ترجیحات زمانی است.  $N_t$  جمعیت و H تعداد خانوار است، بنابراین  $\frac{N_t}{H}$  اندازه اعضای یک خانوار است.

تابع مطلوبیت آنی از دو بخش تشکیل شده است. اولین بخش، مصرف برای هر عضو خانوار (c) است. بخش دوم، استراحت برای هر عضو خانوار (l) است که تفاوت بین زمان در دسترس هر عضو (که برای ساده‌سازی با یک نرمال شده) و مقدار نیست که هر عضو کار می‌کند (l). چون تمامی خانوارها مشابه هستند،  $c = \frac{C}{N}$  و  $l = \frac{L}{N}$  برای سهولت دو جزء (.) لگاریتم خطی هستند:

$$u_t = \ln c_t + b \ln(-l_t) \quad b > 0 \quad (4)$$

<sup>۱</sup> Ramsey

<sup>۲</sup> روش معمولی برای بیان عامل تنزیل در الگوهای با زمان ناپیوسته  $\frac{1}{(1+\rho)^t}$  به جای  $e^{-\rho t}$  است. اما به خاطر ساختار لگاریتمی خطی الگو، استفاده از شکل نمایی مناسب‌تر است.

فرض آخر الگو به رفتار متغیر تکنولوژی مربوط می‌شود. برای مشخص کردن مسیر رشد در الگو فرض می‌شود که شوکی وجود ندارد.  $\ln A_t$  برابر  $\bar{A} + gt$  است و  $g$  نرخ پیشرفت تکنولوژی است. اما تکنولوژی مشمول اختلالات تصادفی است، بنابراین:

$$\ln A_t = \bar{A} + gt + \tilde{A}_t \quad (5)$$

که  $\tilde{A}$  منعکس کننده اثرات شوک‌ها است، فرض می‌شود که  $\tilde{A}$  از یک فرآیند خودهمبسته مرتبه اول پیروی می‌کند. یعنی:

$$\tilde{A}_t = \rho_A \tilde{A}_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \quad \rho_A < 1 \quad (6)$$

که در آن  $\varepsilon_{A,t}$  اختلالات نوفه سفید است. معادله اخیر بیان می‌کند که  $\tilde{A}_t$  یعنی جزء تصادفی  $\ln A_t$  برابر  $\rho_A$  درصد انحراف از ارزش دوره قبل خود به اضافه یک عبارت تصادفی است (کیدلند و پرسکات، ۱۹۹۶).

به طور خلاصه دو تفاوت مهم بین این الگو و الگوی رمزی «شمول استراحت در تابع مطلوبیت و تصادفی بودن تکنولوژی» است.

خانوار نه تنها مصرف بلکه عرضه نیروی کار را نیز در هر زمان انتخاب می‌کند. بنابراین یک شرط مرتبه اول و دوم برای مسأله بهینه‌سازی خانوار مصرف جاری را با عرضه نیروی کار ارتباط می‌دهد. به طور مشخص فرض می‌شود که عرضه کار هر عضو خانوار در دوره  $t$  به میزان  $\Delta l$  افزایش یافته و از درآمد اضافی به دست آمده برای افزایش مصرف در همان دوره استفاده می‌شود. اگر رفتار خانوار بهینه باشد، یک تغییر نهایی از این نوع باید تغییری در مطلوبیت مورد انتظار ایجاد نکند. با یک دیفرانسیل‌گیری از رابطه (۳) می‌توان گفت که نسبت افزایش مصرف به کاهش در استراحت (افزایش ساعات کار) برای اینکه مطلوبیت ثابت بماند برابر  $b$  در رابطه (۴) است. این نسبت کشش مصرف به استراحت نام دارد.

$$b = - \frac{\Delta c_t / c_t}{\Delta(-l_t) / (-l_t)} \quad (7)$$

باید مشخص شود که عرضه سرانه نیروی کار ( $l$ ) و نسبتی از تولید که باید پس‌انداز شود ( $s$ )، چگونه به تکنولوژی جاری و موجودی سرمایه به ارث رسیده از دوره قبل برای برآورده ساختن شرایط تعادل وابسته باشند. استراتژی پایه، دوباره‌نویسی معادلات الگو به شکل لگاریتم-خطی و جایگزینی  $y(-s)$  به جای  $c$  است. با حل معادلات الگو برای مسأله حداکثرسازی مطلوبیت مورد انتظار خانوار نمونه یک راه‌حل برای الگو بر حسب  $l$  و  $s$  به

دست می‌آید. نتایج استاندارد در مورد بهینه‌سازی مبین این است که این مسئله دارای یک راه‌حل منحصر به فرد به صورت زیر است (استوکی و همکاران<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹):

$$\hat{s} = \alpha e^{n-\rho} \quad (۸)$$

$$l_t = \frac{-\alpha}{(-\alpha)+b(-\hat{s})} \equiv \hat{l} \quad (۹)$$

چارچوب کلی وضعیت تعادلی معرفی شد. همچنین در این چارچوب پارامترهای هدف شامل  $\rho_A$ ،  $b$ ،  $\hat{s}$  و  $\hat{l}$  مورد بررسی قرار گرفتند. در ادامه، با بررسی پویایی‌های تولید، روشی برای برای برآورد توابع و پارامترهای تعادلی به دست خواهد آمد. در این الگو شکل خاص نوسانات تولید به وسیله پویایی‌های تکنولوژی ( $A$ ) و رفتار موجودی سرمایه ( $\cdot$ ) تعیین می‌شود. به طور مشخص فرم لگاریتم-خطی تابع به صورت زیر است:

$$\ln Y_t = \alpha \ln K_t + (-\alpha)(\ln A_t + \ln L_t) \quad (۱۰)$$

از کمپیل (۱۹۹۴) داریم  $K_t = \hat{s} Y_{t-1}$  و  $L_t = \hat{l} N_t$ ، که  $\hat{s}$  و  $\hat{l}$  به ترتیب نرخ پس‌انداز و عرضه نیروی کار ثابت هستند. با جایگذاری  $K_t = \hat{s} Y_{t-1}$  و  $L_t = \hat{l} N_t$  در رابطه (۱۰) و استفاده از این واقعیت که  $\ln A_t = \bar{A} + gt + \tilde{A}_t$  و  $\ln N_t = \bar{N} + nt$ ، که  $n$  نرخ رشد برون‌زای جمعیت است، رابطه (۱۱) به دست می‌آید:

$$\ln Y_t = \alpha \ln \hat{s} + \alpha \ln Y_{t-1} + (-\alpha)(\ln A_t + \ln \hat{l} + \ln N_t) = \alpha \ln \hat{s} + \alpha \ln Y_{t-1} + (-\alpha)(\bar{A} + gt) + (-\alpha)\tilde{A}_t + (-\alpha)(\ln \hat{l} + \bar{N} + nt) \quad (۱۱)$$

دو جزء طرف راست رابطه (۱۱) که از یک مسیر جبری تبعیت نمی‌کنند  $\alpha \ln Y_{t-1}$  و  $(-\alpha)\tilde{A}_t$  می‌باشند. با بازنویسی رابطه (۱۱)، به صورت انحراف از روند طبیعی آن، روابط زیر به دست می‌آیند:

$$\tilde{Y}_t = \alpha \tilde{Y}_{t-1} + (-\alpha)\tilde{A}_t \quad (۱۲)$$

$$\tilde{Y}_{t-1} = \alpha \tilde{Y}_{t-2} + (-\alpha)\tilde{A}_{t-1} \quad (۱۳)$$

$$\tilde{A}_{t-1} = \frac{1}{(-\alpha)}(\tilde{Y}_{t-1} - \tilde{Y}_{t-2}) \quad (۱۴)$$

<sup>۱</sup> Stokey & et al.

<sup>۲</sup> تمام متغیرهای مورد استفاده در برآوردها که به صورت  $\tilde{X}$  نمایش داده شده‌اند معرف محرک‌ها و تکان‌های موقتی هستند که با استفاده از تجزیه هودریک-پرسکات (HP) به دست آمده‌اند و همگی مانا می‌باشند. در روش تجزیه HP، با تجزیه یک سری به اجزای روند و مانا روش واحدی برای استخراج روند متغیرهای مختلف به کار گرفته می‌شود، زیرا براساس بسیاری از مدل‌های RBC، تمامی متغیرها دارای روند تصادفی یکسان هستند (اندرس، ۱۳۸۹).

با استفاده از روابط (۶) و (۱۴) رابطه (۱۵) به دست می‌آید:

$$\tilde{A}_t = \frac{A}{(-)} (\tilde{Y}_{t-} - \tilde{Y}_{t-}) + A_{A,t} \quad (15)$$

و از روابط (۶) و (۱۵) رابطه (۱۶) به دست خواهد آمد:

$$\tilde{Y}_t = (\alpha + \rho_A) \tilde{Y}_{t-} - \alpha \rho_A \tilde{Y}_{t-} + (-\alpha) \varepsilon_{A,t} \quad (16)$$

که با جایگذاری  $\beta = \alpha + \rho_A$ ،  $\beta = \alpha \rho_A$  و  $\varepsilon_t = (-\alpha) \varepsilon_{A,t}$  در رابطه (۱۶)، رابطه (۱۷) به دست می‌آید:

$$\tilde{Y}_t = \beta \tilde{Y}_{t-} - \beta \tilde{Y}_{t-} + \varepsilon_t \quad (17)$$

یعنی انحراف لگاریتم تولید از روند طبیعی، از یک فرآیند خودهمبسته مرتبه دوم پیروی می‌کند.  $\tilde{Y}_t$  یک ترکیب خطی از  $\tilde{Y}_{t-}$  و  $\tilde{Y}_{t-}$  و یک نوفه سفید است و چون ضریب اولی مثبت و ضریب دومی منفی است واکنش به اختلالات کوهانی شکل است (بلانچارد<sup>۱</sup>، ۱۹۸۱).

در بخش بعدی، ابتدا با به دست آوردن روند لگاریتم تولید، انحراف لگاریتم تولید از روند  $(\tilde{Y})$  به دست خواهد آمد. با برآورد جداگانه رابطه (۱۷) برای کل کشور و تمام بخش‌ها، با توجه به فرض  $\alpha < \rho_A$  و حل یک معادله درجه دوم،  $\alpha$  و  $\rho_A$  برآورد می‌شوند. این دو شاخص توابع تولید و تکنولوژی کل کشور و تمام بخش‌ها را به دست می‌دهند. برای دستیابی به تابع مطلوبیت خانوار کل کشور، با برآورد مناسبی از  $\hat{A}$  (نرخ اشتغال) و  $\hat{S}$  (نرخ پس‌انداز) و استفاده از روابط (۸) و (۹) به ترتیب  $b$  و  $d$  در تابع مطلوبیت خانوار استخراج می‌شود. در پایان نتایج مورد بحث و بررسی قرار خواهند گرفت.

قبل از ورود به بخش بعدی باید نکات زیر مورد توجه قرار گیرند:

۱) پس از تخمین رابطه (۱۷) یک معادله درجه دو برای تجزیه ضرایب و یافتن یک جواب واحد برای  $\alpha$  و  $\rho_A$  تشکیل می‌شود. نکته‌ای که در مطالعه مک‌کالوم نادیده گرفته شده این است که حل این معادله تنها در صورتی قابل حل است که فرض  $\alpha < \rho_A$  برقرار باشد و در غیر اینصورت مقادیر یکتایی برای  $\alpha$  و  $\rho_A$  یافت نمی‌شود. به همین دلیل در صورتی که، پس از برآورد ضرایب رابطه (۱۷)، معادله درجه دو دارای جواب نباشد فرض  $\alpha < \rho_A$  نقض می‌شود. در این صورت تنها تفسیر ممکن این است که پویایی‌های تولید به میزان کمتری به وسیله تداوم شوک‌های تکنولوژی تعیین می‌شود و رفتار موجودی سرمایه نقش تعیین کننده‌ای در پویایی‌های تولید دارد.

<sup>۱</sup> Blanchard

۲)  $\rho_A$  معرف قدرت ادوار است و هر چه بزرگتر باشد پویایی‌های تولید به میزان بیشتری به وسیله تدوام شوک‌های تکنولوژی ( $\rho_A$ ) تعیین می‌شوند.

۳) فرض اساسی این الگو استهلاک کامل است. به طوری که به جای موجودی سرمایه، سرمایه‌گذاری وارد توابع پایه می‌شود. توجیه فرض استهلاک کامل تنها این است که به ما اجازه می‌دهد که الگو را به شکل تحلیلی حل کنیم. به طور روشن‌تر، با این ساده‌سازی، الگو توان خود را برای معرفی یک مقدار معین استهلاک از دست می‌دهد.

#### ۴- یافته‌های تجربی

##### ۴-۱- برآورد مدل

همان‌طور که در بخش معرفی مدل بیان شد، رابطه (۱۷) به طور جداگانه برای کل اقتصاد و بخش‌های اصلی آن به طور جداگانه برآورد می‌شود. سپس با توجه به نکته (۱) از بخش معرفی مدل، با تجزیه ضرایب به دست آمده، کشش تولید نسبت به سرمایه ( ) و پایداری شوک‌های تکنولوژی ( $\rho_A$ ) استخراج می‌شوند. نتایج تخمین‌ها در جدول (۱) ارائه شده‌اند. نتایج مطابق پیش‌بینی‌های الگو می‌باشند، به طوری که در تمام تخمین‌ها ضریب وقفه اول مثبت و ضریب وقفه دوم منفی است. همچنین، در دو ستون پایانی و  $\rho_A$  ارائه شده‌اند.

جدول (۱): نتایج تخمین‌ها

	نتایج تخمین رابطه (۱۷)		تجزیه ضرایب	
	$\beta = \alpha + \rho_A$	$\beta = \alpha\rho_A$	کشش تولید نسبت به سرمایه ( )	پایداری شوک‌های تکنولوژی ( $\rho_A$ )
کل اقتصاد	۱/۲۶۹ (۹/۶۹۵)*	-۰/۳۷۸ (-۳/۰۳۸)	۰/۴۷۱	۰/۷۹۰
کشاورزی	۱/۱۷۹ (۸/۱۹۱)	-۰/۲۷۸ (-۲/۰۰۹)	۰/۲۹۷	۰/۸۵۳
نفت	۰/۹۹۰ (۶/۹۶۴)	-۰/۱۲۹ (-۱/۹۰۲)	۰/۱۵۴	۰/۸۳۵
صنعت و معدن <sup>۱</sup>	۱/۳۶۷ (۱۱/۲۹۱)	-۰/۵۰۶ (-۴/۳۱۶)	۰/۶۸۲ <	< ۰/۶۸۲

<sup>۱</sup> با حل یک معادله درجه دوم برای ضرایب صنعت و معدن از رابطه (۱۷)، محاسبات نشان دادند که ریشه معادله منفی می‌باشد و بنابراین نمی‌توان توابع یکتایی برای تولید و تکنولوژی این بخش استخراج کرد. از این رو طبق نکته ۱ در بخش بررسی مدل  $\alpha < \rho_A$  است و از آنجا که بنا به نتایج جدول (۱) برای صنایع و معدن  $\alpha + \rho_A$

خدمات	۱/۴۹۸ (۱۳/۶۸۹)	-۰/۵۷۸ (-۵/۷۴۶)	۰/۷۴۲ <	۰/۷۴۲ <
-------	-------------------	--------------------	---------	---------

\*اعداد داخل پرانتز بیانگر آماره t می‌باشند.

منبع: نتایج تحقیق

طبق نتایج جدول (۱)، کشش تولید نسبت به سرمایه و پایداری شوک‌های تکنولوژی کل اقتصاد به ترتیب ۰/۴۷ و ۰/۷۹ می‌باشند. در بخش‌های نفت و کشاورزی، کشش تولید نسبت به نیروی کار و تکنولوژی ( - ) بسیار بالاتر از کشش تولید نسبت به سرمایه ( ) است. بالاترین پایداری شوک‌های تکنولوژی مربوط به بخش کشاورزی و سپس مربوط به بخش نفت است و پایین‌ترین پایداری شوک‌ها مربوط به بخش‌های صنعت و معدن و خدمات می‌باشد. بنابراین نتایج بیانگر قدرت بالاتر ادوار در بخش‌های کشاورزی و نفت می‌باشد. در جدول (۲) توابع تولید و تکنولوژی نمایش داده شده‌اند.

#### جدول (۲): توابع تولید و تکنولوژی

بخش تولیدی	تابع تولید	تابع تکنولوژی
کل کشور	$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}$	$\tilde{A}_t = \tilde{A}_{t-1} + A_{t-1}$
کشاورزی	$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha}$	$\tilde{A}_t = \tilde{A}_{t-1} + A_{t-1}$
نفت	$Y_t = K_t^\alpha (A_t L)^{1-\alpha}$	$\tilde{A}_t = \tilde{A}_{t-1} + A_{t-1}$

منبع: نتایج تحقیق

#### ۴-۲- برآورد تابع مطلوبیت خانوار کل کشور

برای دستیابی به تابع مطلوبیت باید نرخ ترجیحات زمانی ( ) و کشش مصرف به استراحت (b) در تابع مطلوبیت خانوار (۳ و ۴) برآورد شوند. از این رو، ابتدا  $\hat{A}$  و  $\hat{S}$  از طریق برآورد روابط زیر به دست می‌آیند:

$$L = \text{cons} + \hat{I} * N + \varepsilon_t \quad ( )$$

$$K = \text{cons} + \hat{s} * Y(-) + \varepsilon_t \quad ( )$$

۱/۳۶۴ است، بنابراین،  $\alpha < ۰/۶۸۲ < \rho_A$  می‌باشد. تنها تفسیر ممکن این است که، پویایی‌های تولید در بخش صنعت و معدن به میزان کمتری به وسیله شوک‌های تکنولوژی تعیین می‌شود و رفتار موجودی سرمایه نقش تعیین کننده‌ای در پویایی‌های تولید ایفا می‌کند. تفسیری مشابه برای نتایج بخش خدمات وجود دارد.

که در آن  $L$  تعداد نیروی کار،  $N$  جمعیت،  $K$  موجودی سرمایه،  $Y$  تولید ناخالص ملی و  $cons$  عرض از مبدأ می‌باشند. نتایج تخمین عبارتند از  $\hat{I}=0/33$  و  $\hat{S}=0/43$ ، که به ترتیب نشان‌دهنده نرخ اشتغال و نرخ پس‌انداز می‌باشند<sup>۱</sup>.

با بهره‌گیری از نتایج قبلی برای  $\alpha$ ،  $\rho$ ،  $\hat{A}$ ،  $\hat{S}$  و روابط (۸) و (۹) مقادیر یکتای  $b=1/85$  و  $0/1123$  به دست آمدند. بنابراین، با برآورد تابع مطلوبیت خانوار، توابع پایه اقتصاد ایران در وضعیت تعادلی معرفی شده به صورت زیر به دست آمده‌اند:

$$Y_t = K_t^\alpha (A_t L_t)^{1-\alpha} \quad \text{تابع تولید:}$$

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} e^{-\rho t} \{ \ln c_t + \lambda_t \ln(1 - l_t) \} \frac{N_t}{H} \quad \text{تابع مطلوبیت خانوار:}$$

$$\hat{A}_t = \rho \hat{A}_{t-1} + \varepsilon_{A,t} \quad \text{تابع تولید:}$$

جدول (۳): جزئیات الگوی معرفی شده برای اقتصاد ایران

کشش تولید به سرمایه	پایداری شوک‌های تکنولوژی	نرخ ترجیحات زمانی	عامل تنزیل	کشش مصرف به استراحت	نرخ پس-انداز	نرخ اشتغال
$=0/47$	$\rho_A=0/79$	$=0/11$	$=0/90$	$b=1/85$	$\hat{S}=0/43$	$\hat{I}=0/33$

منبع: نتایج تحقیق

## ۵- بحث و نتیجه‌گیری

در چارچوب الگوهای ادوار تجاری حقیقی و بر پایه یک مدل تفاضلی لگاریتم-خطی معرفی شده توسط مک‌کالوم (۱۹۸۹) یک وضعیت تعادلی برای اقتصاد ایران معرفی و سپس برآورد شد. به طور خاص توابع تولید، مطلوبیت خانوار و تکنولوژی در وضعیت تعادل برآورد شدند. کشش تولید نسبت به سرمایه برای کل کشور، در یک تابع تولید با بازده ثابت نسبت به مقیاس،  $=0/47$  می‌باشد. به همین دلیل به طور متوسط کشش تولید نسبت به نیروی کار و تکنولوژی ( $=0/53$ ) بالاتر از کشش تولید نسبت به سرمایه

<sup>۱</sup> باید خاطر نشان کرد، که با استفاده از تناسب  $\frac{L}{N}$ ، میانگین نرخ اشتغال مقدار  $\hat{I} = 0/29$  به دست آمد که به مقدار برآوردی فوق بسیار نزدیک است. همچنین با استفاده از تناسب  $\frac{C}{Y}$ ، نرخ مصرف سرانه  $\hat{C} = 0/56$  به دست آمد که با توجه به رابطه  $\hat{S} = (1 - \hat{C})$  مقدار  $\hat{S} = 0/44$  به دست می‌آید، که نتایج به برآورد OLS بسیار نزدیک است و برآورد از دقت بالایی برخوردار است. از این رو با توجه به دقت بالای نتایج و برای رعایت اصول اقتصادسنجی از نتایج برآورد OLS استفاده شده است.



است. همچنین، پایداری شوک‌های تکنولوژی در اقتصاد ایران  $\rho_A = 0.79$  به دست آمد. این نتایج برای بخش‌های مختلف متفاوت می‌باشند.

بخش‌های کشاورزی و نفت بیشترین پایداری شوک‌های تکنولوژی و کمترین کشش تولید نسبت به سرمایه را دارا می‌باشند. به همین دلیل، به نظر می‌رسد در این بخش‌ها افزایش در تکنولوژی و بهره‌وری، اثرات بیشتر و پایدارتری بر تولید به جای بگذارند. پیشنهاد می‌گردد شرایط برای بهبود کیفیت نهاده‌های سرمایه و کار در این بخش‌ها فراهم شده، تلاش‌هایی برای توسعه محصولات جدید و ورود فناوری‌های جدید فراهم گردد.

در تابع مطلوبیت خانوار، نرخ ترجیحات زمانی  $\beta = 0.11$  (۱۱ درصد) به دست آمد. یعنی یک واحد مطلوبیت حال با  $1/11$  واحد مطلوبیت آتی جانشین می‌گردد. این نرخ با توجه به مطالعات معرفی شده خارجی، یک نرخ بالا به شمار می‌رود اما یک نتیجه رایج مطالعات داخلی می‌باشد. همچنین با استفاده از رابطه  $\beta = \frac{1}{1+\rho}$ ، عامل تنزیل  $\rho = 0.90$  می‌باشد. یک نرخ بالای ترجیحات زمانی بیانگر رفاه پایین، ریسک زندگی و انتظارات تورمی بالا می‌باشد و یکی از عوامل تعیین کننده در نرخ بهره بالاتر و سطح پس‌انداز و تشکیل سرمایه پایین‌تر است. نرخ‌های بالای ترجیحات منصفانه نیست زیرا شما مقداری از سرمایه را دریافت کرده و در واقع به ارث برده‌اید، مستهلک کرده و از نسل آینده دریغ کرده‌اید و در صدد یک مصرف، تلاش و سرمایه‌گذاری عادلانه‌تر برای جبران استهلاک سرمایه نبوده‌اید (برانسون، ۱۳۹۰). به عنوان شاهدهی دیگر بر این سخن، برای حرکت اقتصاد به سمت مسیر قانون طلایی، نرخ پس‌انداز باید مساوی مقدار کشش محصول نسبت به سرمایه انتخاب شود. در حالی که نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، در ایران، نرخ پس‌انداز  $(s = 0.43)$  کمتر از کشش محصول نسبت به سرمایه  $(\rho = 0.47)$  است.

در تابع مطلوبیت، میزان کشش مصرف به استراحت  $b = 1/85$  به دست آمد. به این معنا که با یک درصد افزایش در ساعات نیروی کار (کاهش در استراحت نیروی کار)، مطلوبیت نیروی کار تنها در صورتی ثابت ماند که مخارج مصرفی حداقل  $1/85$  درصد افزایش یابد. با استفاده از یک مثال ساده، فرض کنید در یک وضعیت تعادلی فردی در یک ماه ۱۰۰ ساعت کار می‌کند و در ازای آن ۱۰۰۰۰۰۰ تومان دستمزد دریافت می‌کند، حال در صورتی که فرد بخواهد ساعات کار خود را به ۱۱۰ ساعت افزایش دهد (۱۰ درصد افزایش)، برای اینکه مطلوبیت وی کاهش نیابد باید دستمزد وی حداقل به ۱۱۸۵۰۰۰ افزایش یابد (۱۸/۵ درصد افزایش).

نرخ ترجیح زمانی بالا به عنوان شاخص تنزیل بین دوره‌ای مطلوبیت و کشش مصرف به استراحت بالا به عنوان شاخص جانشینی درون دوره‌ای اجزای مطلوبیت، بیانگر تغییرات برجسته در تصمیمات خانوار در ادوار تجاری می‌باشند. به نظر می‌رسد این تغییرات به عنوان ساز و کار انتشار نقش قابل توجهی در پایداری ادوار داشته باشند.

با توجه به اینکه یک نرخ ترجیحات زمانی بالا گویای بسیاری از نقصان‌های اقتصادی و اجتماعی است، یک نرخ ترجیح زمانی بالا ممکن است در آینده منجر به پشیمانی شود (هانا و کیم، ۲۰۱۴) بنابراین باید ساز و کارهایی برای کاهش آن اندیشیده شود. از آنجا که بالاتر بودن این نرخ ناشی از ریسک بالا، نااطمینانی و افق کوتاه‌مدت زندگی است. دولت‌ها همواره در اتخاذ و اعمال سیاست‌گذاری‌ها باید به این امر توجه کنند که سیاست‌های آنها چگونه بر تصمیمات بهینه‌سازی خانوار تأثیرگذار است (فلاحی و همکاران، ۱۳۹۲). به نظر می‌رسد مهمترین عواملی که بر ایجاد این بی‌صبری‌ها (و به ظاهر عدم عقلانیت‌ها) اثرگذار بوده‌اند شامل نوسانات بسیار عمیق قیمت نفت، انقلاب، شروع و پایان جنگ تحمیلی با عراق، صدور انواع قطع‌نامه‌ها و تحریم‌ها علیه ایران، قوانین متغیر و دست و پاگیر سیاسی و اقتصادی دولت‌های داخلی و خشکسالی‌ها باشند. دولت‌های آتی باید برای کاهش بی‌صبری‌ها و افزایش عدالت بین نسلی، علاوه بر کاهش نوسانات، شرایطی را فراهم کنند که آسیب‌پذیری خانوارها از نوسانات کاهش یابد.

این مطالعه در چارچوب الگوهای RBC صورت گرفته است. داده‌های مورد استفاده، داده‌های اقتصاد کلان ایران می‌باشند. به همین دلیل، به پژوهشگرانی که در مطالعات خود به مقارنه‌ی پارامترهای الگو نیاز دارند پیشنهاد می‌شود از نتایج این مطالعه استفاده نمایند.

## فهرست منابع

۱. ابونوری، اسمعیل، و رجایی، محمدهادی (۱۳۹۱). ارزیابی اثر تکانه قیمت انرژی بر متغیرهای کلان اقتصادی: معرفی یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی. *فصلنامه اقتصاد محیط زیست و انرژی*، سال اول، ۲، ۱-۲۲.
۲. اسلاملوییان، کریم، و استادزاد، علی حسین (۱۳۹۳). برآورد نرخ رجحان زمانی در ایران با استفاده از الگوریتم بازگشتی. *تحقیقات اقتصادی*، ۴۹، ۲، ۲۶۷-۲۹۴.
۳. اسنودان، برایان، و وین، هوارد آر (۱۳۹۲). *اقتصاد کلان جدید*. ترجمه منصور خلیلی عراقی و علی سوری، نشر سمت، چاپ اول.
۴. اندرس، والتر (۱۳۸۹). *اقتصادسنجی سری‌های زمانی با رویکرد کاربردی (۱)*. ترجمه مهدی صادقی و سعید شوال‌پور، نشر دانشگاه امام صادق (ع)، چاپ دوم.
۵. برانسون، ویلیام. اچ (۱۳۹۰). *تئوری و سیاست‌های اقتصاد کلان*. ترجمه عباس شاکری، تهران، نشر نی، چاپ چهاردهم.
۶. دلالی، رحیم، بخشی دستجردی، رسول، و حسینی، جعفر (۱۳۸۷). بررسی نظری و تجربی نرخ ترجیح زمانی مطالعه موردی اقتصاد ایران (۱۳۵۱-۱۳۸۳). *مجله دانش و توسعه*، ۱۵، ۲۵، ۱۳۷-۱۶۷.
۷. رومر، دیوید (۱۳۸۸). *اقتصاد کلان پیشرفته*. ترجمه مهدی تقوی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
۸. زراءنژاد، منصور، و لرکی بختیاری‌نژاد، مهران (۱۳۸۸). تخمین تابع تولید شرکت لوله‌سازی اهواز. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۹، ۱۱۷-۱۴۱.
۹. عباسی‌نژاد، حسین، شاهمرادی، اصغر، و کاوند، حسین (۱۳۸۸). برآورد یک مدل ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران با استفاده از رهیافت فیلتر کالمن و حداکثر راستنمایی. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۸۹، ۱۸۴-۲۱۴.
۱۰. عسگری، علی، اصغرپور، حسین، و محمدزاده، پرویز (۱۳۸۲). برآورد بهره‌وری صنایع روستایی و بررسی رابطه کارایی عوامل تولید با رشد ارزش‌افزوده. *معاونت عمران و صنایع روستایی، وزارت جهاد کشاورزی*.
۱۱. فخرحسینی، سید فخرالدین (۱۳۹۰). الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی برای ادوار تجاری پولی اقتصاد ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی*، ۳، ۱-۲۸.
۱۲. فرجی، ابراهیم (۱۳۹۱). تعیین طول بازده سرمایه‌گذاری بخش‌های مختلف اقتصاد ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

۱۳. فلاحی، فیروز، محمدزاد، پرویز، و حکمتی‌فرید، صمد (۱۳۹۲). بررسی آثار رفاهی افزایش قیمت گروه‌های کالایی در خانوارهای شهری کشور. *مجله تحقیقات اقتصادی*، ۴۸، ۲، ۱۳۱-۱۵۰.

۱۴. کاوند، حسین (۱۳۸۸). تبیین آثار درآمدهای نفتی و سیاست‌های پولی در قالب یک الگوی ادوار تجاری واقعی برای اقتصاد ایران. رساله دکتری، تهران، دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد.

۱۵. هوشمند، محمود، فلاحی، محمدعلی، و سپیده توکلی قوچانی (۱۳۸۷). تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هادریک پرسکات. *مجله دانش و توسعه*، ۱۵(۲۲)، ۲۹-۵۵.

1. Accolley, D. (2016). Accounting for business cycles in Canada: I. The Role of Supply-Side Factors. University Library of Munich, Germany.
2. Altonji, J. G. (1986). Intertemporal substitution in labor supply: Evidence from micro data. *The Journal of Political Economy*, S176-S215.
3. Bachmann, R., & Bayer, C. (2013). Wait-and-See business cycles?. *Journal of Monetary Economics*, 60(6), 704-719.
4. Bai, Y., Rios-Rull, J. V., & Storesletten, K. (2012). Demand shocks as productivity shocks. *Federal Reserve Board of Minneapolis*.
5. Beaudry, P., & Portier, F. (2004). An exploration into Pigou's theory of cycles. *Journal of monetary Economics*, 51(6), 1183-1216.
6. Calvet, L. E., Campbell, J. Y., & Sodini, P. (2006). *Down or out: Assessing the welfare costs of household investment mistakes* (No. w12030). National Bureau of Economic Research.
7. Campbell, J. Y. (1994). Inspecting the mechanism: An analytical approach to the stochastic growth model. *Journal of Monetary Economics*, 33(3), 463-506.
8. Findley, T. S., & Caliendo, F. N. (2010). Does it pay to be SMarT?. *Journal of Pension Economics and Finance*, 9(03), 321-344.
9. Hanna, S. D., & Kim, K. (2014). Time preference assumptions in normative analyses of household financial decisions. *Applied Economics Letters*, 21(9), 609-612.
10. Hu, J., Mao, Y., & Zhang, J. (2015). The impact of non-labor income given job heterogeneity on household time allocation: The evidence from China. *Frontiers of Economics in China*, 10(1), 113-136.
11. King, R. G., & Plosser, C. I. (1984). Money, credit, and prices in a real business cycle. *The American Economic Review*, 74(3), 363-380.
12. Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1345-1370.

13. Long Jr, J. B., & Plosser, C. I. (1983). Real business cycles. *The Journal of Political Economy*, 39-69.
14. McCallum, B. T. (1989). Real business cycle models. In Robert J. Barro (ed.), *Modern business cycle theory*, Cambridge, MA: Harvard University Press.
15. MaCurdy, T. E. (1983). A simple scheme for estimating an intertemporal model of labor supply and consumption in the presence of taxes and uncertainty. *International Economic Review*, 265-289.
16. McGough, T., & Tsolacos, S. (1995). Property cycles in the UK: an empirical investigation of the stylized facts. *Journal of Property Finance*, 6(4), 45-62.
17. McGrattan, E. R. (2006). *Real business cycles* (No. 370). Federal Reserve Bank of Minneapolis.
18. Moore, M. A., Boardman, A. E., & Vining, A. R. (2013). More appropriate discounting: the rate of social time preference and the value of the social discount rate. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 4(01), 1-16.
19. Ogaki, M., & Atkeson, A. (1997). Rate of time preference, intertemporal elasticity of substitution, and level of wealth. *Review of Economics and Statistics*, 79(4), 564-572.
20. Orsi, R., & Turino, F. (2014). The last fifteen years of stagnation in Italy: a business cycle accounting perspective. *Empirical Economics*, 47(2), 469-494.
21. Prescott, E. C. (1986, September). Theory ahead of business-cycle measurement. In *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 25, 11-44.
22. Ramsey, F. P. (1928). A mathematical theory of saving. *The economic journal*, 38(152), 543-559.
23. Rebelo, S. (2005). Real business cycle models: past, present and future. *The Scandinavian Journal of Economics*, 107(2), 217-238.
24. Reichling, F., & Whalen, C. (2012). Review of estimates of the Frisch elasticity of labor supply. *Working Paper 2012-13* (No. 43676). Congressional Budget Office.
25. Robberstad, B. (2005). Estimation of private and social time preferences for health in northern Tanzania. *Social science & medicine*, 61(7), 1597-1607.
26. Schorfheide, F. (2011). *Estimation and evaluation of DSGE models: progress and challenges* (No. w16781). National Bureau of Economic Research.
27. Stadler, G. W. (1994). Real business cycles. *Journal of Economic Literature*, 32(4), 1750-1783.

28. Stock, J. H., & Watson, M. W. (1998). *A comparison of linear and nonlinear univariate models for forecasting macroeconomic time series* (No. w6607). National Bureau of Economic Research.
29. Stokey, N. L. (1989). *Recursive methods in economic dynamics*. Harvard University Press.

