

حسابداری چرخه‌های تجاری: رکود تورمی ایران^۱

rahmati@sharif.edu

محمدحسین رحمتی

دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف
(نویسنده مسئول)

madanizadeh@gsme.sharif.edu

سیدعلی مدنی زاده

استادیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف

jabbari_masoud@gsme.sharif.edu

مسعود جباری

دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

ali.karimirad1369@gmail.com

علی کریمی راد

دانش آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

پذیرش: ۱۳۹۴/۰۹/۲۵

دریافت: ۱۳۹۴/۰۱/۱۵

چکیده: در این پژوهش برای پی بردن به عوامل اصلی وقوع رکود تورمی اخیر ایران از یک الگوی کمی نوسانات اقتصادی استفاده شده است. چهار شکاف بهروری، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت به تفکیک در قالب یک الگوی تعادل عمومی محاسبه می‌شوند. این چهار شکاف به ترتیب اصطلاح‌های موجود در کارایی، بازار کار و سرمایه‌گذاری و مخارج دولت را نمایندگی می‌کنند. شکاف‌های محاسبه‌شده، سپس، در الگوی پایه به تنهایی یا به صورت همزمان وارد می‌شوند تا مشخص شود چه مقدار از کاهش تولید، نیروی کار و سرمایه‌گذاری در دوران رکود تورمی دهه ۱۳۹۰ ایران به وسیله هر کدام توضیح داده می‌شود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد شکاف بهروری علت اصلی نوسانات تولید و سرمایه‌گذاری و تا حد کمی نوسانات لین وی کار است و شکاف نیروی کار نیز عامل اصلی توضیح‌دهنده نوسانات بازار کار است. دو شکاف سرمایه‌گذاری و مخارج دولت عملاً نقشی در توضیح نوسانات متغیرهای مورد بررسی و بروز رکود تورمی اخیر ایفا نمی‌کنند.

کلیدواژه‌ها: رکود تورمی، شکاف بهروری، شکاف نیروی کار، شکاف سرمایه‌گذاری، شکاف مخارج دولت.

طبقه‌بندی JEL: C33, E24, D72

۱. پژوهش انجام شده از طرح پژوهشی «بررسی عوامل موثر و راهکارهای خروج از رکود تورمی» با کارفرمایی موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی در سال ۱۳۹۵ استخراج شده است.
۲. پژوهش در اولین کنفرانس اقتصاد ایران که توسط موسسه عالی آموزش و پژوهش مدیریت و برنامه‌ریزی برگزار گردید ارائه شده است.

مقدمه

اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۲ دچار یک رکود عمیق شده است، به گونه‌ای که رشد تولید ناخالص داخلی برای سال ۱۳۹۱ منفی ۶/۸ درصد و در سال ۱۳۹۲ منفی ۱/۹ درصد ثبت شد. اجرای سیاست هدفمندی یارانه‌ها، تحریم‌های اعمالی بر کشور، سیاست‌های انبساطی دولت در سال‌های قبل و سیاست‌های فعال و غیرمستقل پولی از عوامل ایجاد رکود تورمی در ایران هستند. اما آنچه در اینجا اهمیت دارد سهم و نقش هر کدام در ایجاد شرایط فعلی است. هر کدام از این عوامل درمان مخصوص به خود را دارد که لازمه این درمان تشخیص درست درد است.

از این‌رو در این پژوهش قصد داریم عوامل مؤثر بر رکود تورمی اخیر را از چهار کانال تأثیر بر بهره‌وری، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت بررسی کنیم و سهم هر یک را در ایجاد شرایط رکودی ایران مشخص کنیم تا سیاست‌های پیشنهادی برای خروج از این وضعیت مطابق با وضعیت حقیقی اقتصاد کشور باشد و به خروج هر چه سریع‌تر و بهینه‌تر از رکود تورمی منجر شود.

برای بررسی چرخه‌های تجاری ایران به ویژه رکود ۱۳۹۲-۱۳۹۱ از روش معرفی شده به وسیله چاری، کیهو و مک گراتن^۱ (۲۰۰۷) استفاده می‌کنیم. در این روش چهار شکاف^۲ - بهره‌وری، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت - معرفی می‌کنند که تمامی اصطکاک‌های موجود در اقتصاد را می‌توان با کمک آنها مدل کرد. شکاف بهره‌وری عواملی را نمایندگی می‌کند که بر بهره‌وری بنگاه‌ها اثر می‌گذارد؛ محدودیت تأمین مالی بنگاه‌ها مثالی از این نوع عوامل است. شکاف نیروی کار عواملی را نمایندگی می‌کند که در شرط مرتبه اول میان نرخ نهایی جانشینی مصرف و استراحت و دستمزد نیروی کار ظاهر می‌شود. سیاست‌های پولی، قدرت بازار و اتحادیه‌ها از جمله این عوامل هستند که با این شکاف مدل می‌شوند. شکاف سرمایه‌گذاری هم عواملی را که در تصمیم بین دوره‌ای خانوار مؤثر است نمایندگی می‌کند که اصطکاک‌های بازارهای مالی از جمله این عوامل هستند و در نهایت شکاف مخارج دولت به صورت مجموع مخارج دولت و خالص صادرات تعریف می‌شود و می‌توان با آن اثر نوسانات تجارت خارجی و مخارج دولت بر متغیرهای کلان را مشاهده کرد.

تحریم نفتی را باید به شکل غیرمستقیم بررسی کرد. اگرچه مخارج دولت تابعی از درآمد نفتی است و صادرات نفت بخش بزرگی از صادرات کشور را شامل می‌شود اما شکاف مخارج دولت علاوه بر درآمدهای نفتی متأثر از متغیرهای دیگری است که ما تنها قادر به بررسی برآیند اثر این متغیرها هستیم و به صورت خالص نمی‌توانیم اثر تحریم‌ها را روی کاهش درآمد دولت مدل کنیم.

1. Chari, Kehoe & McGratten
2. Wedge

ادبیات پژوهش

اصطکاک‌های زیادی در اقتصاد وجود دارد که اقتصاد را از شرایط بهینه خود دور می‌کند. بعضی از این اصطکاک‌ها قابل چشم‌پوشی و صرف‌نظر کردن هستند و برخی را حتماً باید در نظر گرفت. اینکه بررسی کدام گروه از اصطکاک‌ها از اهمیت بالاتری برخوردار است، موضوعی مورد اختلاف در میان اقتصاددانان است. اقتصاددان در هنگام ساخت مدل خود با این پرسش مواجه می‌شود که کدام گروه از اصطکاک‌ها را وارد کند تا بتواند نوسانات داده‌های حقیقی یک اقتصاد را با آن توجیه کند. یک روش برای پاسخ به این پرسش، استفاده از مفهوم شکاف است که به وسیله چاری و دیگران (۲۰۰۷) معرفی شده است. ایشان نشان می‌دهند که هر نوع از اصطکاک را می‌توان با یکی از چهار شکاف بهره‌وری، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت مدل کرد. در این روش، هر یک از شکاف‌ها بخشی از نوسانات متغیرهای کلان را توضیح می‌دهد. اگر یک شکاف قدرت توضیح نوسانات متغیرهای کلان را نداشته باشد آنگاه می‌توان ادعا کرد که تمامی اصطکاک‌هایی که با آن شکاف الگو می‌شود فاقد اهمیت است و اقتصاددان می‌تواند بر الگوسازی مابقی اصطکاک‌ها متمرکز شود. به عنوان مثال اگر شکاف نیروی کار فاقد قدرت توضیح‌دهندگی است آنگاه اصطکاک‌هایی مانند چسبندگی دستمزدها یا شوک‌های پولی که به وسیله این شکاف نمایندگی می‌شوند نیز فاقد قدرت توضیح‌دهندگی خواهند بود.

چاری و دیگران (۲۰۰۷) با معرفی چهار شکاف تلاش کردند عامل اصلی رکود بزرگ آمریکا را تعیین کنند. اقتصاددانان عوامل متعدد و متفاوتی را عامل اصلی رکود معرفی می‌کردند و برای اثبات ادعای خود از الگویی خاص با یک اصطکاک استفاده کردند. از آنجا که این الگوها با هم متفاوت است و از داده‌های مختلفی هم استفاده می‌شود امکان مقایسه و راستی‌آزمایی این فرضیه‌ها وجود ندارد. اما با استفاده از روش چاری و دیگران (۲۰۰۷) می‌توان با استفاده از یک الگوی ساده رشد و با کمک چهار شکاف تمامی اصطکاک‌ها را توامان مدل کرد و قدرت توضیح‌دهندگی آنها را همزمان مقایسه کرد. برای رکود بزرگ آمریکا، عده‌ای مانند بردو و ایوانز^۱ (۲۰۰۱) اصطکاک بازار کار و سرمایه را عامل اصلی ایجاد رکود بزرگ آمریکا می‌دانند و تئوری چسبندگی دستمزد را عامل رکود معرفی کرده و بیان می‌کنند که چسبندگی دستمزد به همراه سیاست پولی انقباضی به کاهش تولید منجر شده

است. از سویی کول و اوهانیان^۱ (۲۰۰۱) تئوری کارتل‌گرایی^۲ را عامل اصلی رکود معرفی کرده و بر این باور بودند که افزایش انحصارگرایی و قدرت کارتل‌ها، اقتصاد را به سوی رکود برده است. گرتلر و برنانکی^۳ (۱۹۹۴) اصطکاک سرمایه‌گذاری را به عنوان عامل اصلی معرفی و بیان می‌کنند کاهش حجم پول به افزایش اصطکاک در بازار سرمایه منجر شده است و این اصطکاک عامل کاهش تولید است. ویژگی اصلی دو تئوری اول، وجود اصطکاک به صورت شکافی میان نرخ جانشینی نهایی استراحت و مصرف و تولید نهایی نیروی کار است، اما ویژگی اصلی تئوری سوم، وجود یک اصطکاک در تصمیم بین‌دوره‌ای خانوار و تولید نهایی سرمایه است.

می‌توان نشان داد که خواص یک اقتصاد با قدرت اتحادیه و کارتل یا چسبندگی دستمزدها با یک اقتصاد با مالیات بر دستمزد معادل است. همچنین می‌توان نشان داد که خواص یک اقتصاد با اصطکاک‌های سرمایه‌گذاری با یک اقتصاد با مالیات بر سرمایه‌گذاری یکسان است.

تئوری دیگری که برای رکود بزرگ آمریکا مطرح می‌شود، اصطکاک تأمین مالی مواد اولیه^۴ است. نشان داده می‌شود که این اصطکاک را می‌توان با شکاف بهره‌وری مدل کرد. واکنش نامناسب دولت به شوک‌های وارده به اقتصاد نیز از طریق این شکاف مدل می‌شود. بنابراین اقتصاد با هر نوع اصطکاک را می‌توان با گروهی از شکاف‌ها که در طول زمان متغیر هستند معادل دانست. در حقیقت این شکاف‌ها همچون مالیات‌هایی هستند که در طول زمان تغییر می‌کنند و حداقل در ظاهر شبیه مالیات متغیر بر نیروی کار، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری هستند که به آنها به ترتیب شکاف نیروی کار، سرمایه‌گذاری و بهره‌وری می‌گوییم.

برای نمونه اقتصاد با اصطکاک تأمین مالی مواد اولیه را می‌توان با شکاف بهره‌وری مدل کرد. تطبیق بقیه شکاف‌ها با اصطکاک‌های دنیای واقعی مشابه است.

اصطکاک تأمین مالی به این صورت است که بنگاه بخش یک برای خرید مواد اولیه باید پول بیشتری نسبت به بنگاه حاضر در بخش دو بپردازد. این اصطکاک را می‌توان برای بنگاه‌هایی (به عنوان مثال بنگاه‌های کوچک‌تر) که سخت‌تر می‌توانند برای تأمین مالی خود وام بگیرند به کار برد. همچنین مسئله کژمنشی را که برای بنگاه‌های کوچک‌تر شدیدتر است می‌توان با اصطکاک تأمین مالی به تصویر کشید که در نهایت این اصطکاک تأمین مالی را می‌توان با شکاف بهره‌وری مدل کرد.

1. Cole & Ohanian
2. Cartelization Theory
3. Gertler & Bernanke
4. Input-financing Friction Theory

چاری و دیگران (۲۰۰۷) نشان می‌دهند که تمام نوسانات تولید در بازه ۱۹۲۹ تا ۱۹۳۳ از طریق شکاف نیروی کار و بهره‌وری و بهبود آرام اقتصادی در سال‌های ۱۹۳۳ تا ۱۹۳۹ به وسیله شکاف نیروی کار توجیه می‌شود و شکاف سرمایه‌گذاری فاقد قدرت توضیح‌دهندگی است. بنابراین اصطکاک در سرمایه‌گذاری را که گرترلر و برنانکی (۱۹۸۹) مطرح می‌کند و از طریق این شکاف توضیح داده می‌شود نیز فاقد قدرت توضیح‌دهندگی است.

جدول ۱: رابطه میان شکاف و اصطکاک‌ها

شکاف سرمایه‌گذاری	شکاف مخارج دولت	شکاف بهره‌وری	شکاف نیروی کار
Credit Market Friction	نوسانات بدهی خارجی ^۲	اصطکاک تأمین مالی مواد اولیه ^۱	چسبندگی دستمزد
	نوسانات مخارج دولت		شوکه‌های پولی
	نوسانات تجاری		Union and Antitrust Shock Policy ^۳

جدول (۱) رابطه اصطکاک‌های مختلف و شکاف‌ها را نشان می‌دهد. چاری و دیگران (۲۰۰۷) برای توجیه چرخه‌های تجاری از شکاف‌های مختلف استفاده کرده و سپس بررسی می‌کنند که آیا هر شکاف به تنهایی و در ترکیب با دیگر شکاف‌ها، توانایی توجیه نوسانات داده را دارد یا خیر. در این مقاله دو دوره رکود بزرگ (۱۹۳۹-۱۹۲۹) و رکود ۱۹۸۲ که از عمق کمتری برخوردار است بررسی شده و نشان داده می‌شود که شکاف بهره‌وری^۴ و شکاف نیروی کار^۵ بخش اعظم رکود بزرگ را توجیه می‌کنند و شکاف سرمایه‌گذاری و شکاف دولت نقشی در انطباق مدل با داده ایفا نمی‌کنند و نتیجه می‌گیرند که برای رکود عمیق با سرعت بهبود پایین، شکاف سرمایه‌گذاری نمی‌تواند نوسانات را توجیه کند. همین شرایط برای رکود ۱۹۸۲ برقرار است و تنها نقش شکاف سرمایه‌گذاری اندکی افزایش می‌یابد. جدول (۲) خلاصه نتایج چاری و دیگران (۲۰۰۷) برای چرخه‌های تجاری آمریکا را نشان می‌دهد.

1. Input-financing Friction
2. Borrowing and Lending Fluctuation
3. This is Showed by Cole and Ohanian (2004)
4. Efficiency Wedge
5. Labor Wedge

جدول ۲: اهمیت هر شکاف در رکود بزرگ و رکود بعد از جنگ جهانی

شکاف مخارج دولت	شکاف سرمایه‌گذاری	شکاف بهره‌وری	شکاف نیروی کار	اهمیت هر شکاف در توجیه نوسانات
ناچیز	ناچیز	بسیار زیاد	بسیار زیاد	رکود عمیق با سرعت بهبود پایین
ناچیز	اندک	بسیار زیاد	بسیار زیاد	رکود در چارچوب چرخه‌های تجاری

منبع: چاری و دیگران (۲۰۰۷)

به‌علاوه شکاف‌های بهره‌وری، نیروی کار و سرمایه‌گذاری دارای همبستگی مثبت با تولید هستند که شدت این همبستگی طبق انتظار برای شکاف‌های بهره‌وری و نیروی کار بیش از بقیه است. انحراف معیار بالای شکاف بهره‌وری و نیروی کار نسبت به تولید و داشتن همبستگی بالا با تولید، مؤثر بودن این دو شکاف در توجیه نوسانات تولید در بازه ۱۹۵۹ تا ۲۰۰۴ را نشان می‌دهند. از آنجا که در این مقاله، خالص صادرات در مخارج دولت قرار می‌گیرد، همبستگی مخارج دولت با تولید منفی شده است.

چاری، کیهو و مک گراتن (۲۰۰۵) نشان می‌دهد در موادی که نرخ ارز دچار جهش بزرگی می‌شود و تراز تجاری کشور دچار تغییر بزرگی می‌شود^۱، شکاف مخارج دولت عامل اصلی چرخه تجاری می‌شود.

مقاله رحمتی و یاسک^۲ (۲۰۱۴)، بسط مقاله قبلی برای یک اقتصاد باز و کوچک^۳ است. در راستای مفهوم شکاف که در مقاله قبلی معرفی شد، نوسانات چرخه تجاری مکزیکی مورد بررسی قرار می‌گیرد و علاوه بر چهار شکاف قبلی که معرفی شدند در این مقاله دو شکاف جدید معرفی می‌شوند. در این مقاله برای اولین بار یک شوک غیرمانا به وسیله شکاف مدل می‌شود. نوسانات متغیرهای کلان بازارهای در حال توسعه تفاوت‌های زیادی با بازارهای توسعه‌یافته دارد. به عنوان مثال نوسانات مصرف بیشتر از تولید است و تراز تجاری رفتار ضدچرخه‌ای دارد و همبستگی میان میزان ساعت کار و تولید در کشورهای در حال توسعه ۰/۸۵ است در حالی که در کشورهای توسعه‌یافته ۰/۶ است. یک چارچوب مناسب برای بررسی بازارهای در حال توسعه، اقتصاد باز و کوچک است. در یک اقتصاد باز،

1. Sudden Stop
2. Rahmati & Jacek
3. Small Open Economy

علاوه بر متغیرهای کلانی که در مقاله قبلی بررسی شده‌اند، دو متغیر تراز تجاری و حساب جاری نیز اهمیت پیدا می‌کنند. معمولاً بررسی این دو متغیر برای کشورهای در حال توسعه اهمیت زیادی دارد. به عنوان مثال تغییر ناگهانی تراز تجاری در هنگام رکود یک پرسش مهم برای این‌گونه کشورهاست. مقاله قبلی خالص صادرات را در داخل شکاف مخارج دولت قرار می‌داد و توانایی توجیه تغییرات نوسانات تراز تجاری را از دست می‌داد. با معرفی دو شکاف جدید در این پژوهش تلاش شده تا علاوه بر توجیه نوسانات متغیرهای کلان اقتصاد بسته، نوسانات تجاری مکزیک در سال بحرانی ۱۹۹۴ توجیه شود. این دو شکاف جدید عبارتند از:

۱. شکاف شوک روند^۱

۲. شکاف ریسک کشور^۲

برای تحلیل نوسانات تجاری خارجی، علاوه بر استفاده از داده‌های تولید ناخالص داخلی، سرمایه‌گذاری، مصرف و تراز تجاری از داده‌های حساب جاری و ساعت کاری نیروی کار نیز استفاده شده است. پژوهش نشان می‌دهد شکاف نرخ بهره و نیروی کار می‌تواند ترکیب شوک برون‌زا به نرخ بهره جهانی و قید اعمالی بر سرمایه در حال کار را مدل کند. همچون مقاله قبلی شکاف بهره‌وری نوسانات تولید و شکاف روند نوسانات تراز تجاری را توجیه می‌کند.

در توجیه نوسانات تجارت خارجی مکزیک در حالی که شکاف‌های متداول عاجز از توجیه آن بودند، شکاف روند به خوبی آنها را توجیه کرد. در نتیجه، در مدل پایه، شوک غیرمانای روند عامل اصلی نوسانات تجارت خارجی مکزیک است و هرگونه سیاستگذاری برای بهبود نوسانات خارجی باید با توجه به این نکته صورت گیرد.

روش پژوهش

مدل

در این قسمت، مدل استفاده‌شده در پژوهش را مورد بررسی قرار می‌دهیم. مدلی مبتنی بر اقتصاد سه‌بخشی شامل خانوار، بنگاه و دولت را تشریح کرده که در آن خالص صادرات نیز مانند مقاله حسابداری چرخه‌های چاری، کپو و مک‌گراتان در قسمت مخارج دولت وارد شده است و سپس معادلات شرط مرتبه اول بهینه‌سازی را برای هر گروه حل و تحلیل می‌کنیم.

1. Trend Shock Wedge
2. Country Risk Shock

خانوار

خانوار دارای سه متغیر تصمیم‌گیری است که در هر دوره باید آنها را تعیین کند. خانوار این سه متغیر را به گونه‌ای تعیین می‌کند که مطلوبیت بین‌دوره‌ای خود را بهینه کند. خانوار به عنوان عرضه‌کننده نیروی کار تصمیم می‌گیرد چه میزان از زمان خود را صرف کار کردن کند و همچنین چه مقدار از درآمد خود را صرف پس‌انداز کرده و چه میزان از آن را مصرف کند. بنابراین میزان پس‌انداز، مصرف و کار متغیرهای تحت کنترل خانوار هستند. مسئله بهینه‌سازی خانوار به صورت رابطه (۱) است:

$$\max E \sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t} \beta^t \cdot \pi_t(s^t) \cdot u(c_t(s^t), l_t(s^t)) N_t \quad (1)$$

که تابع مطلوبیت به صورت رابطه (۲) است:

$$u(c_t, l_t) = \frac{(c_t(1-l_t)^\psi)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}$$

از آنجا که در مطالعه‌های دیگر مقدار σ برای اقتصاد ایران برابر با ۱ تخمین زده شده است، از این‌رو تابع مطلوبیت خانوار به صورت رابطه (۳) ساده می‌شود:

$$U(c_t, l_t) = \log c_t + \psi \log (1 - l_t) \quad (3)$$

در این رابطه C_t میزان مصرف خانوار در دوره t و l_t میزان کارکردن وی است. N_t میزان جمعیت است که فرض می‌کنیم رشد ثابتی در طول زمان دارد و به صورت رابطه (۴) تعیین می‌شود.

$$N_t = N_{t-1} (1 + g_n) \quad (4)$$

که در آن g_n نرخ رشد جمعیت است.

جزء $\pi_t(s^t)$ و اضافه‌شدن s^t در رابطه (۴) نسبت به مسائل بهینه‌سازی متداول جدید است که نیاز به توضیح بیشتر دارد. در هر دوره t ، اقتصاد یکی از چندین اتفاق ممکن را تجربه می‌کند. s^t مجموعه اتفاق‌های تحقق‌یافته تا زمان t است که به صورت رابطه (۵) بیان می‌شود:

$$s^t = (s_0, \dots, s_t) \quad (5)$$

هنگامی که فرد در زمان صفر مسئله بهینه‌سازی خود را حل می‌کند توزیع احتمال مشترکی را برای وقوع اصطکاک‌های موجود در اقتصاد در نظر می‌گیرد و به هر کدام از اتفاق‌های ممکن وزنی

را اختصاص می‌دهد که با $\pi_t(s^t)$ آن را نمایش می‌دهیم. از آنجا که خانوار مطلوبیت انتظاری خود را بیشینه می‌کند، به مطلوبیت ناشی از هر اتفاق، همین وزن را اختصاص می‌دهد. همچنین S^t مجموعه‌ای شامل شکاف‌های موجود در مدل است که برای الگوسازی اصطکاک‌های درون اقتصاد تعریف شده است.

$$S^t = (A_t, \tau_{l,t}, \tau_{x,t}, g_t) \quad (6)$$

At: شکاف بهره‌وری

τ_l : شکاف نیروی کار

τ_x : شکاف سرمایه‌گذاری^۱

g_t : شکاف مخارج دولت^۲

خانوار با دانستن مسیر شکاف‌ها و مقدار سرمایه اولیه، $k(0)$ ، می‌تواند مسئله بهینه‌سازی بین‌دوره‌ای خود را حل کند و مقدار مصرف، سرمایه‌گذاری و اشتغال بهینه را در هر دوره تعیین کند. قید بودجه خانوار به صورت معادله (۷) است:

$$c_t(s^t) + (1 + \tau_{x,t}(s^t)) \cdot x_t(s^t) = (1 - \tau_{l,t}(s^t)) \cdot w_t(s^t) \cdot l_t(s^t) + r_t(s^t) \cdot k_t(s^{t-1}) + T_t(s^t) \quad (7)$$

$T_t(s^t)$ پرداخت انتقالی دولت به خانوار است که شامل هزینه‌های ناشی از اصطکاک موجود در مدل منهای مالیات است که به صورت یکجا^۳ می‌شود.

در این مدل اصطکاک موجود در اقتصاد به صورت هزینه کوه یخ^۴ الگوسازی شده است و به صورت پرداخت انتقالی به خانوار برگردانده می‌شود و تنها بر شروط بهینه‌سازی اثر می‌گذارد.

قید دیگر در این مسئله، دینامیک تشکیل سرمایه است که به صورت رابطه (۸) می‌شود:

$$N_{t+1}k_{t+1} = [(1 - \delta)k_t + x_t]N_t \quad (8)$$

در روابط فوق K_t انباشت سرمایه سرانه در دوره t ، x_t میزان سرمایه‌گذاری سرانه، w_t میزان دستمزد نیروی کار و $r_t(s^t)$ نرخ اجاره سرمایه، β نرخ تنزیل زمانی، δ نرخ اصطکاک سرمایه است.

1. Investment Wedge
2. Government Wedge
3. Lump Sum
4. Iceberg Cost

$$c_t, x_t \geq 0$$

به علاوه در همه زمان‌ها داریم:

شروط بهینه‌سازی خانوار به صورت رابطه (۹) است:

$$\frac{u_{c,t}(1-l_t)}{u_{c,t}} = (1 - \tau_{l,t})w_t \Rightarrow \frac{\psi c_t}{1-l_t} = (1 - \tau_{l,t})w_t \quad (9)$$

$$1 + \tau_{x,t})u_{c,t}$$

$$= \beta \sum_{s^{t+1}} \pi_t(s^{t+1}|s^t) u_{c,t+1} \cdot (r_{t+1}(s^{t+1}) + (1 + \tau_{x,t+1}(s^{t+1})) (1 - \delta))$$

که خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} & (1 + \tau_{x,t}) \frac{1}{c_t} \\ &= \beta \sum_{s^{t+1}} \pi_t(s^{t+1}|s^t) \frac{1}{c_{t+1}} \cdot (r_{t+1}(s^{t+1}) \\ &+ (1 + \tau_{x,t+1}(s^{t+1})) (1 - \delta)) \end{aligned} \quad (10)$$

بر اساس رابطه (۹)، به دلیل وجود اصطکاک نیروی کار، دستمزد دریافتی نیروی کار کاهش پیدا می‌کند. کاهش دستمزد نیروی کار سه اثر دارد که آنها را بررسی می‌کنیم:

اثر درآمدی: با کاهش قیمت استراحت، فرد میزان بیشتری مصرف و استراحت بهره می‌برد.

اثر جانشینی: خانوار استراحت را که ارزان‌تر است با کالاهای مصرفی جایگزین می‌کند.

اثر ثروتی: درآمد خانوار کاهش می‌یابد و کمتر استراحت و کالای مصرفی تهیه می‌کند.

این سه اثر، تأثیرات مختلفی بر عرضه نیروی کار و مصرف خانوار دارند. در این الگو با توجه به

کالیبراسیون پارامترها، اثر نهایی افزایش اصطکاک نیروی کار و کاهش دستمزد نیروی کار، کاهش عرضه نیروی کار است.

بنگاه

مسئله بهینه‌سازی بنگاه به صورت رابطه زیر است:

$$Max F(K_t, A_t L_t)(s^t) - w_t(s^t) \cdot L_t(s^t) - r_t(s^t) \cdot K_t(s^t)$$

از این قسمت به بعد برای کاهش حجم معادلات از ذکر s^t در معادلات صرف نظر می‌شود.

تابع تولید بنگاه به صورت کاب داگلاس است و بنگاه‌ها در رقابت کامل محصول خود را به فروش

می‌رسانند. برای سادگی قیمت محصول نهایی بنگاه را به ۱ نرمال می‌کنیم.

$$F(K_t, A_t L_t) = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

شرط تولید بهینه برای بنگاه حاضر در رقابت کامل به صورت رابطه (۱۱) و (۱۲) است:

$$MPL^1 = w_t \Rightarrow w_t = (1 - \alpha) \frac{y_t}{l_t} \quad (11)$$

$$MPK = r_t \Rightarrow r_t = \alpha \frac{y_t}{k_t} \quad (12)$$

بنگاه تا جایی نیروی کار استخدام می‌کند که ارزش تولید نهایی هر کارگر با دستمزد پرداختی به آن برابر باشد. همچنین تا جایی سرمایه اجاره می‌کند که ارزش تولید نهایی سرمایه با بهره پرداختی به سرمایه برابر باشد.

همان‌طور که در بخش خانوار اشاره شد، افزایش شکاف نیروی کار، به کاهش عرضه نیروی کار منجر می‌شود. این کاهش عرضه نیروی کار، باعث افزایش دستمزدها در بازار کار و افزایش قیمت نهایی محصولات تولیدی بنگاه‌ها می‌شود.

اثر شکاف سرمایه‌گذاری بر بنگاه و خانوار در بخش بعدی تحلیل می‌شود.

دولت و تجارت خارجی

در این پژوهش، مجموع مخارج دولت و خالص صادرات را به صورت g_t نشان می‌دهیم. از آنجا که شکاف مخارج دولت برابر همین میزان است و به صورت برون‌زا تعیین می‌شود، اثر تحریم و جهش نرخ ارز بر مخارج دولت و خالص صادرات از طریق این شکاف قیمتی تعیین می‌شود. همان‌گونه که در بخش قبلی اشاره شد، جهش نرخ ارز باعث افزایش درآمد صادرکنندگان شد اما از سوی دیگر تحریم‌های جهانی علیه ایران موجب کاهش شدید صادرات نفت تا حد یک میلیون بشکه نفت در روز شده است که این امر خود به کاهش بودجه دولت منجر شد. مجموع این دو اثر در شکاف مخارج دولت تجلی می‌یابد.

دولت نرخ مالیات و پرداخت‌های انتقالی را طوری انتخاب می‌کند که قید بودجه‌اش در هر دوره به صورت رابطه (۱۳) برقرار باشد.

$$G_t + N_t T_t = \tau_{l,t}(s^t) \cdot w_t \cdot l_t N_t + \tau_{x,t} \cdot N_t X_t \quad (13)$$

همان‌طور که اشاره شد G_t جمع مخارج دولت و خالص صادرات است.

تعادل

حال در حالت تعادل، مسئله بهینه‌سازی خانوار و بنگاه و قیدهایی موجود در اقتصاد را بررسی

می‌کنیم. برای این کار ابتدا دینامیک تشکیل سرمایه را در اتحاد درآمد ملی جاگذاری می‌کنیم. داریم:

$$k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + x_t \quad (14)$$

$$c_t + x_t + g_t = y_t \quad (15)$$

$$c_t + k_{t+1} + g_t = y_t + (1 - \delta)k_t \quad (16)$$

از طرفی از شرایط بهینه‌سازی خانوار روابط (۱۷) به دست آمد:

$$\frac{\psi c_t}{1 - l_t} = (1 - \tau_{l,t})w_t$$

$$(1 + \tau_{x,t}) \frac{1}{c_t} \quad (17)$$

$$= \beta \sum_{s^{t+1}} \pi_t(s^{t+1}|s^t) \frac{1}{c_{t+1}} \cdot (r_{t+1}(s^{t+1}) + (1 + \tau_{x,t+1}(s^{t+1})) (1 - \delta))$$

که همان روابط (۹) و (۱۰) است.

با روابط (۱۰)، (۹)، و (۱۶) هنگامی که S^t معلوم باشد، می‌توان میزان مصرف و سرمایه‌گذاری و اشتغال را در هر دوره تعیین کرد. بنابراین ابتدا باید S^t را با استفاده از روش حداکثر درست‌نمایی^۱ و با کمک داده‌های ایران تخمین بزنیم و سپس با کمک این سه معادله، متغیرهای درون‌زای الگو را به دست آوریم.

فرض می‌کنیم S^t از یک فرآیند مارکوف به صورت رابطه (۱۸) تبعیت کند:

$$S_{t+1} = P_0 + PS_t + Q\epsilon_{S,(t+1)}, \quad \epsilon_S \sim N(0, I) \quad (18)$$

حالت پایدار مدل^۲

در حالت مانا، بدون هیچ‌گونه شوک خواهیم داشت:

$$\bar{x} = \delta \bar{k} \quad (19)$$

$$\bar{c} + \bar{x} + \bar{g} = \bar{y} = \overline{GDP} \quad (20)$$

در حالت مانا، میزان سرمایه‌گذاری به حدی خواهد بود که بر استهلاك سرمایه غلبه کند. همچنین، رابطه دوم این بخش همان اتحاد درآمد ملی است که در حالت مانا بیان شده است. همچنین از حل مسئله بنگاه و خانوار در حالت پایدار رابطه‌های را خواهیم داشت:

1. Maximum Likelihood
2. Steady State

از رابطه (۱۱) در حالت تعادلی داریم:

$$\bar{w} = (1 - \alpha) \cdot \left(\frac{\bar{y}}{l}\right) \quad (21)$$

و رابطه شماره (۱۲) نیز در حالت تعادلی به دست می‌دهد:

$$\bar{r} = \alpha \cdot \left(\frac{\bar{y}}{k}\right) \quad (22)$$

از رابطه (۹) نیز حالت تعادلی (۲۳) حاصل می‌شود:

$$\frac{u_{(1-l)}}{u_c} = (1 - \bar{r}_l) \bar{w} \Rightarrow \psi \cdot \left(\frac{c}{1-l}\right) = (1 - \bar{r}_l) \quad (23)$$

از رابطه شماره (۱۰) نیز داریم:

$$(1 + \bar{r}_x) = \beta \sum_{s^{t+1}} \frac{\pi_t(s^{t+1}|s^t) \cdot \left(r_{t+1}(s^{t+1}) + (1 + \tau_{x,t+1}(s^{t+1}))(1 - \delta)\right)}{\pi_t(s^{t+1}|s^t)}$$

که با ساده‌سازی خواهیم داشت:

$$(1 + \bar{r}_x) = \beta \sum_{\bar{s}} \pi(\bar{s}|\bar{s}) \left(r_{t+1} + (1 + \tau_{x,t+1})(1 - \delta)\right)$$

از آنجا که دیگر تنها یک حالت داریم و آن \bar{s} است، خواهیم داشت:

$$(1 + \bar{r}_x) = \beta \pi(\bar{s}) \left(r_{t+1} + (1 + \tau_{x,t+1})(1 - \delta)\right)$$

در این حالت هم احتمال وقوع \bar{s} برابر یک است پس خواهیم داشت:

$$\pi(\bar{s}) = 1$$

$$(1 + \bar{r}_x) = \beta \left(r_{t+1} + (1 + \tau_{x,t+1})(1 - \delta)\right)$$

$$(1 + \bar{r}_x) = \beta(\bar{r} + (1 + \bar{r}_x)(1 - \delta))$$

از آنجا که $\beta = \frac{1}{1+\rho}$ که در آن ρ نرخ صبر افراد است پس خواهیم داشت:

$$(1 + \bar{r}_x)(1 + \rho) = (\bar{r} + (1 + \bar{r}_x)(1 - \delta)) \quad (24)$$

$$(1 + \bar{r}_x)(\rho + \delta) = \bar{r}$$

همچنین برای تخمین \bar{A} داریم:

$$\bar{y} = \bar{A} k^\alpha l^{1-\alpha} \quad (25)$$

بر اساس بهینه‌سازی بین‌دوره‌ای خانوار، نرخ بهره حقیقی در حالت مانا افزایش می‌یابد. به دلیل وجود استهلاک در سرمایه‌گذاری، هزینه سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد و انگیزه پس‌انداز کاهش می‌یابد. به تبع آن باید سود سرمایه‌گذاری افزایش یابد تا انگیزه خانوار برای سرمایه‌گذاری مجدداً افزایش یابد. با افزایش نرخ بهره حقیقی تعادلی، تولید نهایی سرمایه در حالت پایدار افزایش و به خاطر مقعر بودن تابع تولید نسبت به سرمایه، میزان سرمایه تعادلی کاهش می‌یابد.

اگرچه شوک نداریم اما به دلیل وجود اصطکاک میزان شکاف‌ها در حالت مانا صفر نخواهد بود.

$$\bar{\tau}_l \neq 0 \text{ و } \bar{\tau}_x \neq 0$$

محاسبه میزان تعادلی شکاف‌ها

حال با توجه به مقادیر تعادلی قادر به محاسبه شکاف‌ها هستیم:

$$\frac{\psi}{1 - \bar{\tau}_l} = \frac{\bar{w}}{\frac{c}{1-l}}$$

$$1 + \bar{\tau}_x = \frac{\bar{r}}{(\rho + \delta)}$$

$$\bar{A} = \frac{\bar{y}_t}{(k_t^\alpha l_t^{1-\alpha})} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T y_t / (k_t^\alpha l_t^{1-\alpha})$$

\bar{q} را نیز از داده‌های ایران به صورت مستقیم استخراج می‌کنیم.

خطی‌سازی مدل

مدل را به صورت لگاریتمی خطی می‌کنیم. برای این کار ابتدا سیستم معادلات را بر حسب k و s می‌نویسیم که با جاگذاری $\hat{x}, \hat{c}, \hat{w}, r$ در معادله‌ها شرایط مرتبه اول بر حسب حالت‌ها به دست می‌آید. داریم:

$$\hat{c}_t + \hat{g}_t + (1 + gz)(1 + gn)\hat{k}_{t+1} - (1 - \delta)\hat{k}_t = \hat{y}_t = \hat{k}_t^\theta (A_t l_t)^{1-\theta} \quad (26)$$

$$\frac{\psi \hat{c}_t}{1 - l_t} = (1 - \tau_{l,t})(1 - \theta)\hat{k}_t^\theta l_t^{-\theta} A_t^{1-\theta} \quad (27)$$

$$(1 + \tau_{x,t})\frac{1}{c_t} = \beta \frac{1}{c_{t+1}} [(\theta \hat{k}_{t+1}^{\theta-1} (A_{t+1} l_{t+1})^{1-\theta} + (1 + \tau_{x,t+1})(1 - \delta))] \quad (28)$$

در رابطه (۲۷) با ساده‌کردن و خطی‌سازی حول مقادیر تعادل پایدار داریم:

$$\hat{c}_t \approx \hat{c} \log \hat{c}_t \approx \hat{k}^\theta (Al)^{1-\theta} [\theta \log \hat{k}_t + (1 - \theta)(\log A_t + \log l_t)] - (1 + gz)(1 + gn)\hat{k} \log \hat{k}_{t+1} + (1 - \delta)\hat{k} \log \hat{k}_t - \hat{g} \log \hat{g}_t \quad (29)$$

به این ترتیب با خطی‌سازی لگاریتمی شرایط مرتبه اول مسئله خانوار و بنگاه رابطه‌های (۳۰-۳۴)

استخراج می‌شود:

$$\log l_t = \phi_{lk} \log \hat{k}_t + \phi_{lz} \log z_t + \phi_{ll} \tau_{lt} + \phi_{lg} \log \hat{g}_t + \phi_{lk'} \log \widehat{k_{t+1}} \quad (30)$$

$$\log \widehat{y}_t = \phi_{yk} \log \widehat{k}_t + \phi_{yz} \log z_t + \phi_{yl} \tau_{lt} + \phi_{yg} \log \widehat{g}_t + \phi_{yk'} \log \widehat{k}_{t+1} \quad (31)$$

$$\log \widehat{x}_t = (1 + g_z)(1 + g_n) \frac{\widehat{k}}{\widehat{x}} \log \widehat{k}_{t+1} - (1 - \delta) \frac{\widehat{k}}{\widehat{x}} \log \widehat{k}_t \quad (32)$$

$$\widehat{c}_t = \phi_{ck} \log \widehat{k}_t + \phi_{cz} \log z_t + \phi_{cl} \tau_{lt} + \phi_{cg} \log \widehat{g}_t + \phi_{ck'} \log \widehat{k}_{t+1} \quad (33)$$

در این روابط ضرایب ϕ توابع مشخصی از پارامترهای الگو هستند. دینامیک سرمایه را نیز به صورت رابطه (34) حدس می‌زنیم:

$$\log \widehat{k}_{t+1} = \gamma_0 + \gamma_k \log \widehat{k}_t + \gamma_z \log z_t + \gamma_l \tau_{lt} + \gamma_x \tau_{xt} + \gamma_g \log \widehat{g}_t \quad (34)$$

در رابطه شماره (34) γ_k با صرف نظر کردن از عبارت مربوط به شوک به دست می‌آید و با مشخص شدن آن بقیه ضرایب هم از حل دستگاه معادلات به دست آمده و در نهایت نیز γ_0 از حل معادلات حالت تعادل پایدار به دست می‌آید.

کالیبراسیون و تخمین

برای کالیبراسیون پارامترها از داده‌های حقیقی ایران استفاده کرده و ابتدا نسبت متغیرهای کلان اقتصادی را در بلندمدت استخراج کرده و سپس بر اساس آنها مقادیر پارامترها را تخمین می‌زنیم.

جدول ۳: نسبت متغیرهای کلان اقتصادی در بلندمدت

پارامتر	مقدار سالانه	توضیح
δ	۰/۰۴۲۵	استهلاک سرمایه‌های ثابت و موجودی سرمایه ثابت از ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ حساب‌های ملی بانک مرکزی
$1 - \alpha$	۰/۳۴	سهم دستمزد نیروی کار از ارزش افزوده. دستمزد ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ بودجه خانوار مرکز آمار. تولید ناخالص داخلی ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ حساب‌های ملی بانک مرکزی. تعداد شاغلان از جمعیت فعال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ بانک سری زمانی بانک مرکزی و بیکاری ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ پژوهشکده پولی و بانکی
$1 - \bar{l}$	۰/۱۶	جمعیت سن کار (۱۵ تا ۶۴ سال) از سرشماری ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۰ مرکز آمار. تعداد شاغلان از جمعیت فعال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ بانک سری زمانی بانک مرکزی و بیکاری ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۹ پژوهشکده پولی و بانکی. ساعت کار از ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ بودجه خانوار مرکز آمار. کل ساعت در دسترس هر فرد سن کار ۱۷ ساعت (هفت ساعت خواب شبانه‌روز)

برای محاسبه ψ داریم:

$$\psi = \bar{l} \bar{w} / \bar{c}$$

$$\psi = \frac{\bar{l}}{\bar{H}} \cdot \frac{\bar{w} \bar{H}}{\bar{c}}$$

$$\psi = \frac{\bar{l}}{1 - \bar{l}} \cdot \frac{\bar{w} \bar{H}}{\bar{c}}$$

که با توجه به مقادیر جدول (۳) میزان $2/3$ برای پارامتر ψ به دست می‌آید. از آنجا که سهم دستمزد از تولید ناخالص داخلی $0/34$ است و تابع تولید به صورت کاب داگلاس است، توان نیروی کار برابر $0/34$ خواهد شد که در نتیجه α برابر $0/66$ می‌شود.

جدول ۴: مقدار پارامترهای کالیبره شده

پارامترهای کالیبره شده در بازه سال	مقدار سالانه	مقدار فصلی
α	0/66	0/66
β	0/94	0/985
δ	0/425	0/1046
ψ	2/3	2/3
σ	1	1

داده‌های پژوهش

برای انجام پژوهش از داده‌های فصلی سال‌های ۱۳۷۱ تا فصل آخر ۱۳۹۲ استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز تولید، جمعیت در سن کار، مخارج دولت، خالص صادرات، میزان ساعات کاری و میزان سرمایه‌گذاری است. با توجه به این که در شکاف مخارج دولت، این متغیر حاصل جمع دو متغیر مخارج دولت و خالص صادرات است و این کمیت برای برخی از فصول سال‌های ۱۳۶۹ و ۱۳۷۰ مقداری منفی داشت و در الگو نیاز به لگاریتم‌گیری از متغیر شکاف مخارج دولت داشتیم، از این رو بازه مورد مطالعه را به ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ تقلیل دادیم.

از طرفی با توجه به این که داده‌های مربوط به ساعت کاری در دسترس نبود با استفاده از نرخ مشارکت سال‌های مختلف و جمعیت در سن کار این مقادیر تخمین زده شد. از طرفی داده‌های مخارج دولت و خالص

صادرات در مراکز داده‌ای بانک مرکزی و مرکز آمار تفاوت داشتند و برای داده‌های مرکز آمار متغیر شکاف مخارج در چند فصل سال‌های بعد نیز مقداری منفی داشت از این رو برای این پژوهش از داده‌های مربوط به بانک مرکزی استفاده شده است و نیاز به بررسی بیشتری برای تفاوت در داده‌های این دو مرکز آمارگیری کشور به شدت احساس می‌شود که در این پژوهش مجال پرداخت بیشتر به آن وجود ندارد.

برای سرانه کردن متغیرها ابتدا روند جمعیتی استخراج شده و هر متغیر را به مقدار جمعیت پیش‌بینی شده آن سال تقسیم کردیم تا از تورش ناشی از تفاوت جمعیت پیش‌بینی شده در سال‌های غیر سرشماری در امان باشیم.

بررسی روند متغیرهای تولید، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت حاکی از وجود یک روند صعودی و روند تناوبی فصلی در آنها بود. پس ابتدا این متغیرها را با نرخ رشد فناوری ۱/۶ درصد در سال روندزدایی کرده و سپس آن را فصلی‌زدایی کردیم تا نتایج کار مستقل از اثرات فصلی و رشد کلی اقتصاد کشور باشد.

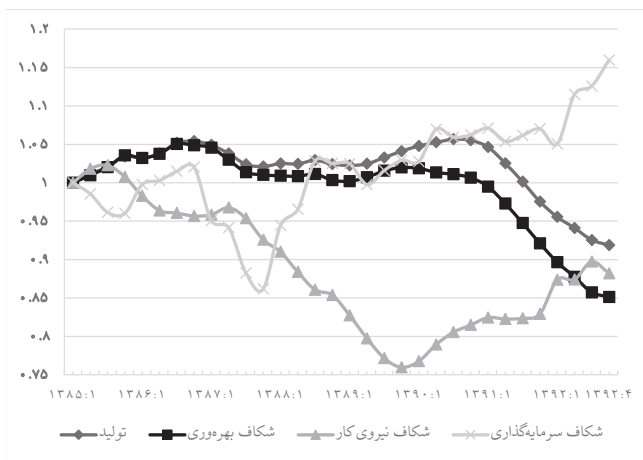
یافته‌های پژوهش

در این بخش نتایج الگو به منظور بررسی علل وقوع رکود تورمی دهه ۱۳۹۰ ایران ارائه می‌شود. نتایج الگو نشان می‌دهد شکاف بهره‌وری نقش اصلی را در کاهش تولید و سرمایه‌گذاری در این دوره و شکاف نیروی کار نقش اصلی را در کاهش استفاده از نیروی کار به معنی کاهش نرخ مشارکت ایفا می‌کنند و شکاف سرمایه‌گذاری و مخارج دولت تاثیر چندانی بر وضعیت اقتصاد ایران در این دوره نداشته‌اند.

برای انجام حسابداری چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران، ابتدا ضروری است شکاف‌های توضیح داده شده در بخش قبل از معادله‌های تعادلی به دست آیند. برای اقتصاد ایران با استفاده از داده‌های فصلی شکاف‌های مورد نظر به دست آمدند و در نمودار (۱) نشان داده شده است. برای بررسی وضعیت متغیرها، مقادیر آنها به فصل اول سال ۱۳۸۵ نرمال شده است پس مقادیر بالای یک نشانگر افزایش کمیت آن متغیر نسبت به فصل اول سال ۱۳۸۵ است و مقادیر پایین‌تر از یک نیز بیانگر کاهش نسبت به مقدار در فصل اول سال ۱۳۸۵ است.

در نمودار (۱) تولید واقعی ایران در برابر سه شکاف محاسبه شده برای آن دوران ترسیم شده است: شکاف بهره‌وری A ، شکاف نیروی کار $1 - \tau_l$ و شکاف سرمایه‌گذاری $1 + \tau_x$. همان‌طور که از نمودار (۱) مشخص است، اعوجاجات رخ داده از سوی سه شکاف الگوهای متفاوتی دارند. از فصل سوم سال ۱۳۹۰ که آغاز رکود تورمی ایران است، اختلالاتی که خود را از طریق شکاف بهره‌وری نشان می‌دهند وضعیت نامطلوبی دارند. در نیمه اول سال ۱۳۹۲ وضعیت نیروی کار به وضعیت آن قبل از وقوع رکود تورمی در سال

۱۳۸۹ رسیده ولی مجدداً در نیمه دوم سال ۱۳۹۲ بدتر شده است اما بهره‌وری همواره بعد از وقوع رکود تورمی روند رو به افولی داشته است. در کل دوره مورد بررسی شکاف سرمایه‌گذاری در حال نوسان بوده است؛ هرچقدر T_x بزرگ‌تر شود، به این معناست که شکاف سرمایه‌گذاری بیشتر شده است. به عبارت دیگر اگر سرمایه‌گذاری یک واحد باشد در بودجه خانوار ۱/۵ واحد هزینه دارد. بنابراین نمودار (۱) می‌گوید که با افزایش T_x اصطکاک‌های سرمایه‌گذاری در دوران رکود تورمی افزایش یافته است.

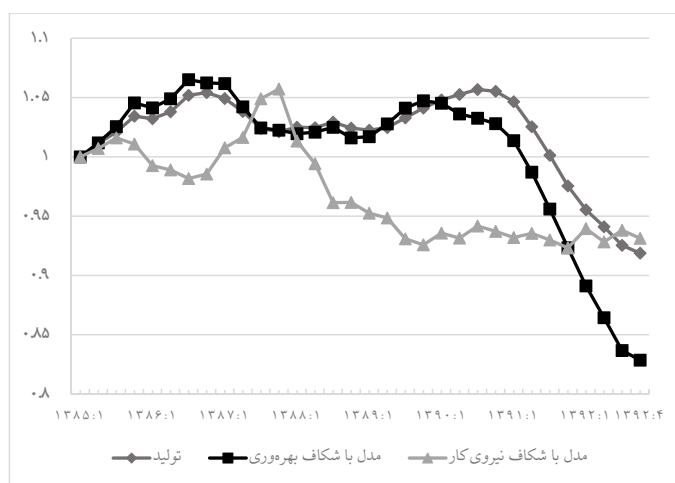


نمودار ۱: سرانه تولید ناخالص داخلی روندزایی شده و شکاف‌های تخمین زده شده از شرایط الزامی تعادلی توضیحات: تولید ناخالص داخلی حقیقی ریالی به ثابت ۱۳۷۶ نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵. شکاف‌ها از حل معادلات تعادلی به دست آمده است. این شکاف‌ها به فصل اول ۱۳۸۵ نرمال شده است.

برای مطالعه وضعیت رکود تورمی اخیر، همانگونه که پیشتر توضیح داده شد، کافی است هر کدام از شکاف‌های محاسبه شده چهارگانه را یک به یک وارد الگو کنیم و اثر آن شکاف را به تنهایی بر متغیرهای اصلی اقتصاد شبیه‌سازی کنیم. در نمودارهای (۲) تا (۴) تولید واقعی ایران، نیروی کار و سرمایه‌گذاری به تفکیک برای بازه ۱۳۸۷ به بعد در مقابل نتایج حاصل از پیش‌بینی الگویی که صرفاً شامل یک شکاف بهره‌وری یا نیروی کار است آورده شده است.

نمودار (۲) میزان تولید واقعی را به همراه داده‌های شبیه‌سازی شده زمانی که شکاف‌های بهره‌وری و شکاف نیروی کار به تنهایی وارد الگو شده‌اند، به تصویر می‌کشد. بر اساس نتایج نمودار (۲) الگو با یک شکاف بهره‌وری کاهش تولید و سرمایه‌گذاری را بیش از مقداری که در واقعیت رخ داده پیش‌بینی می‌کند ولی

شکاف‌های دیگر نه جهت و نه مقدار کاهش تولید در رکود تورمی را نمی‌توانند توضیح دهند. به عبارت دیگر تنها شکافی که توانایی توضیح رکود تورمی را در بخش حقیقی دارد، شکاف بهره‌وری است. به زبان ساده‌تر مدل‌های چسبندگی دستمزد، مدل‌های شوک‌های پولی که معادل شکاف نیروی کار هستند، مدل‌های نوسانات مخارج دولت و نوسانات تجاری که معادل شکاف دولت هستند، و مدل‌های کارگزار نمونه و اطلاعات نامتقارن که معادل شکاف سرمایه‌گذاری هستند، توانایی توضیح رکود تورمی را ندارند.



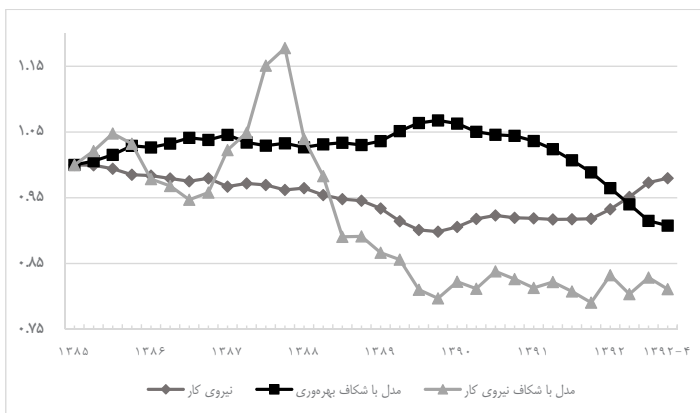
نمودار ۲: سرانه تولید ناخالص داخلی: داده واقعی و شبیه‌سازی از طریق شکاف بهره‌وری و نیروی کار

توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی تولید ناخالص داخلی حقیقی ریالی به ثابت ۱۳۷۶ نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و تولید ناخالص داخلی حاصل از الگو با تنها یک شکاف بهره‌وری و نیروی کار. تولید ناخالص داخلی حاصل از شکاف‌ها به فصل اول ۱۳۸۵ نرمال شده است.

در مورد به‌کارگیری نیروی کار که در نمودار (۳) مشاهده می‌شود نیز الگوی بهره‌وری روند آن را خوب توضیح نمی‌دهد و این اصطکاک‌های موجود در بازار کار و شکاف نیروی کار است که روند کاهشی استفاده از نیروی کار را توضیح می‌دهد که در این مورد نیز مقدار کاهش پیش‌بینی‌شده از طریق الگو بیش از مقداری است که در واقعیت رخ داده است.

اگر نموداری مشابه نمودار (۲) برای شکاف سرمایه‌گذاری و مخارج دولت ترسیم شود مشاهده می‌شود که این دو شکاف به هیچ وجه نتوانسته‌اند کاهش تولید، نیروی کار و سرمایه‌گذاری را در دوران رکود تورمی اخیر توضیح بدهند و حتی پیش‌بینی این الگوها افزایش تولید، نیروی کار و

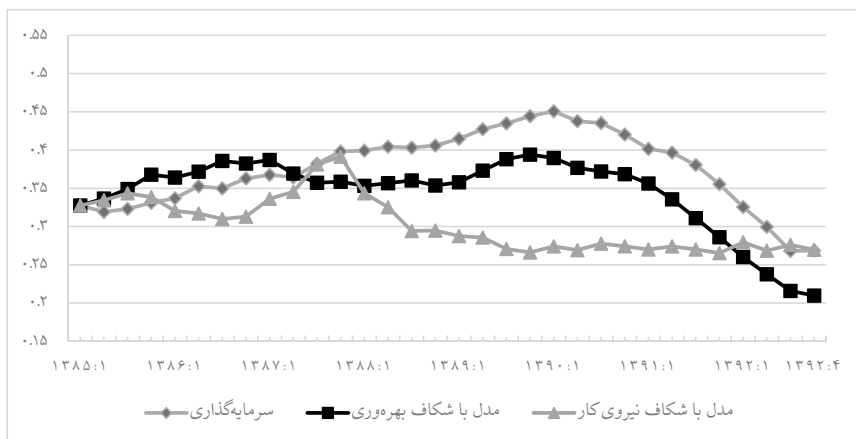
سرمایه‌گذاری است که خلاف آنچه که در واقعیت رخ داده، است. علاوه بر تولید ناخالص داخلی، ما به پاسخ نیروی کار و سرمایه‌گذاری به شکاف‌های مدل علاقه‌مندیم. نمودار (۳) تعداد ساعات نیروی کار و همچنین پاسخ مدل را وقتی تنها یک شکاف بهره‌وری و یک شکاف نیروی کار در مدل وارد شده‌اند ترسیم می‌کند. ذکر این نکته ضروری است که در این الگو ما از ساعات کار یک فرد نمونه بالای ۲۵ سال استفاده کرده‌ایم. ساعات کار فرد نمونه با استفاده از داده‌های خرد مرکز آمار استخراج شده است.



نمودار ۳: ساعات کار یک فرد نمونه: داده واقعی و شبیه‌سازی الگو با شکاف بهره‌وری و نیروی کار

توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی. نیروی کار نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و نیروی کار حاصل از الگو با تنها یک شکاف بهره‌وری و نیروی کار. تولید ناخالص داخلی حاصل از شکاف‌ها به فصل اول ۱۳۸۵ نرمال شده است.

نمودار (۳) نشان می‌دهد شکاف بهره‌وری و شکاف نیروی انسانی توانایی توضیح افت‌وخیزهای کل ساعات کار در جامعه را ندارد. این نتیجه البته دور از ذهن نیست چرا که نیروی کار در ایران از اصطکاک‌های بسیاری رنج می‌برد. آزمون مشابه بر روی شکاف‌های دیگر نشان می‌دهد هیچ‌کدام به تنهایی نمی‌توانند تغییرات نیروی انسانی را توضیح دهند.



نمودار ۴: سرانه سرمایه‌گذاری روندزدایی شده: داده واقعی و شبیه‌سازی الگو با شکاف نیروی کار و بهره‌وری
 توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی. سرمایه‌گذاری حقیقی ریالی به ثابت ۱۳۷۶ نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و سرمایه‌گذاری حاصل از الگو با تنها یک شکاف بهره‌وری و نیروی کار.

نمودار (۴) نشان می‌دهد بهره‌وری بیشترین توانایی را در افزایش و سپس کاهش شدید سرمایه‌گذاری در ایران داشته است. این روند نیز مطابق انتظار است. اگر بهره‌وری عامل اصلی تولید ناخالص داخلی بوده است، همزمان انتظار می‌رود نقش آن در توضیح افت‌وخیزهای سرمایه‌گذاری نیز پررنگ باشد. مشابه نمودارهای دیگر شکاف‌های نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مصارف دولت به تنهایی توانایی توضیح تغییرات سرمایه‌گذاری سرانه را ندارند.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد عامل اصلی رکود تورمی در اقتصاد ایران و افت شدید در تولید ناخالص داخلی بهره‌وری بوده است. رفتار نیروی کار نیز بیشتر از طریق بهره‌وری توضیح داده می‌شود، گرچه نیروی کار در ایران چندان به هیچ‌کدام از شوک‌های برون‌زا به تنهایی پاسخ درستی نشان نمی‌دهد. رفتاری مشابه نیز در خصوص سرمایه‌گذاری مشاهده می‌شود. حال این پرسش اساسی مطرح می‌شود که چه عواملی بر شوک بهره‌وری مؤثر بوده است. نرخ ارز می‌تواند به عنوان قیمت نسبی کالاهای داخلی و خارجی یکی از عوامل توضیح‌دهنده شوک بهره‌وری باشد. ذکر این نکته ضروری است که در پژوهش جاری و همکاران (۲۰۰۷) نیز نشان داده شد، قیمت نسبی میان

بنگاه‌های مختلف می‌تواند توضیح‌دهنده بهره‌وری باشد. این پرسش پژوهش جداگانه‌ای می‌طلبد که فراتر از این مقاله است.

ضمیمه ۱: تخمین شکاف بهره‌وری، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مخارج دولت برای اقتصاد ایران

ابتدا باید مقادیر تعادلی اقتصاد ایران را محاسبه کرده و سپس همچون بخش محاسبه میزان تعادلی شکاف‌ها، میزان میانگین شکاف‌ها برای اقتصاد ایران را محاسبه کنیم. برای این کار از داده‌های فصلی ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ ایران که فصلی‌زدایی شده است استفاده می‌کنیم.

محاسبه ۱: نسبت مصرف به تولید ناخالص داخلی از ابتدای ۱۳۷۱ تا انتهای ۱۳۹۲ برابر $0/531$ است. محاسبه ۲: میانگین کار در ایران $0/125$ است به این معنا که افراد در سن کار $0/125$ از زمان خود را صرف کار کردن می‌کنند.

محاسبه ۳: نسبت تولید به سرمایه در ایران $0/2102$ است به این معنا که تقریباً به ازای هر پنج واحد سرمایه، یک واحد تولید صورت می‌گیرد.

محاسبه ۴: نسبت مخارج دولت به تولید ناخالص داخلی $0/19438$ است و نسبت مخارج مصرفی دولت به تولید ناخالص داخلی $0/12$ است.



نمودار ۵: سرانه تولید ناخالص داخلی: داده واقعی و شبیه‌سازی تولید تا شکاف مصارف دولت و شکاف سرمایه‌گذاری

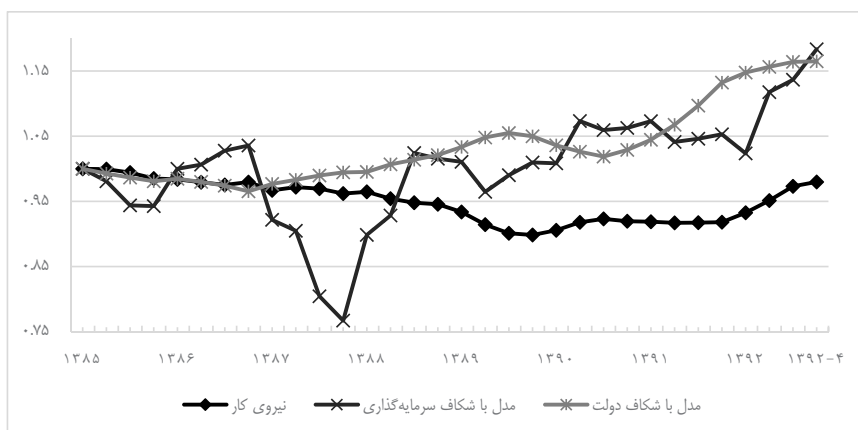
توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی. تولید ناخالص داخلی حقیقی ریالی به ثابت ۱۳۷۶ نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و تولید ناخالص داخلی حاصل از الگو با تنها یک شکاف سرمایه‌گذاری و دولت. تولید ناخالص داخلی حاصل از شکاف‌ها به فصل اول ۱۳۸۵ نرمال شده است.

با استفاده از این نتایج که از داده‌های ایران به دست می‌آید و مقادیر پارامترها که در بخش کالیبراسیون و تخمین گفته شده است خواهیم داشت:

$$\tau_l = 0/47$$

$$\tau_x = 0/48$$

شکاف نیروی کار در ایران همچون یارانه به اشتغال است، به گونه‌ای که دولت ۴۷ درصد دستمزد هر فرد را از او به عنوان مالیات دریافت می‌کند. به معنای دیگر تمامی اصطکاک‌هایی که از طریق شکاف نیروی کار الگو می‌شود سبب می‌شود نیروی کار تنها ۵۳٪ از دستمزدی را که می‌توانست در یک بازار بدون اصطکاک و رقابتی کسب کند به دست آورد. همچنین شکاف سرمایه‌گذاری به این معناست که از هر ۱/۴۸ واحد سرمایه ۰/۴۸ واحد هدر رفته و یک واحد سرمایه‌گذاری می‌شود.



نمودار ۶: ساعات کار یک فرد نمونه: داده واقعی و شبیه‌سازی نیروی کار با شکاف مصارف دولت و شکاف سرمایه‌گذاری

توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی نیروی کار نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و نیروی کار حاصل از الگو با تنها یک شکاف سرمایه‌گذاری و دولت. تولید ناخالص داخلی حاصل از شکاف‌ها به فصل اول ۱۳۸۵ نرمال شده است.

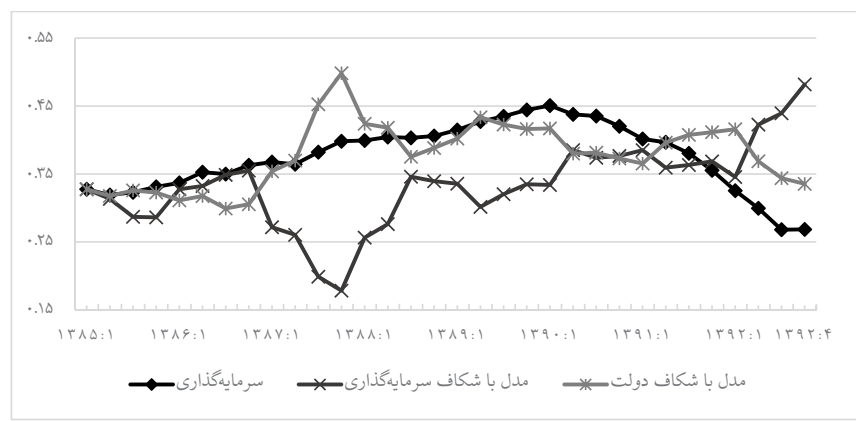
ضمیمه ۲:

پارامترهای الگو برای داده‌های فصلی ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۲ مربوط به تولید، نیروی کار، سرمایه‌گذاری و مصارف دولت با روش حداکثر درست‌نمایی به صورت زیر به دست آمد:

$$\bar{s} = \begin{bmatrix} -۳/۶۲۰۶ \\ ۰/۵۰۵۴ \\ ۰/۲۵۲۱ \\ -۲/۰۸۲۲ \end{bmatrix}$$

$$P = \begin{bmatrix} ۱/۰۱۹۰ & -۰/۳۹۳۸ & -۰/۰۴۷۵۰ & ۰/۰۲۸۹ \\ -۰/۰۴۲۲ & ۱/۰۰۸۷ & ۰/۰۵۶۴ & -۰/۰۱۲۰ \\ ۰/۱۲۱۸ & -۰/۲۶۵۵ & ۰/۸۵۰۴ & ۰/۰۴۱۳ \\ -۰/۵۴۸۸ & ۱/۰۴۱۹ & ۰/۳۲۲۵ & ۰/۷۵۵۸ \end{bmatrix}$$

$$Q = \begin{bmatrix} ۰/۰۳۰۳ & ۰ & ۰ & ۰ \\ ۰/۰۰۵۱ & -۰/۰۱۲۴ & ۰ & ۰ \\ -۰/۰۰۳۴ & ۰/۰۲۱۱ & -۰/۰۳۵۲ & ۰ \\ -۰/۰۰۵۸ & -۰/۰۳۶۶ & ۰/۰۰۵۹ & -۰/۱۰۷۸ \end{bmatrix}$$



نمودار ۷: سرانه سرمایه‌گذاری روندزدایی شده: داده واقعی سرانه سرمایه‌گذاری و شبیه‌سازی الگو با شکاف سرمایه‌گذاری و شکاف مصارف دولت

توضیحات: داده‌های اقتصاد و پیش‌بینی الگو از اثر هر شکاف به تنهایی. سرمایه‌گذاری حقیقی ریالی به ثابت ۱۳۷۶ نرمال شده به فصل اول ۱۳۸۵ و سرمایه‌گذاری حاصل از مدل با تنها یک شکاف سرمایه‌گذاری و دولت.

الف) انگلیسی:

- Chari V. V. ;Patrick J. Kehoe & Ellen R. McGrattan. (2007). Accounting for the Great Depression. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 27(2). (2003): 2-8
- Chari, Varadarajan V.; Patrick J. Kehoe & Ellen R. McGrattan. (2007). Business Cycle Accounting. *Econometrica*, 75(3). Pp: 781-836.
- Chari, Varadarajan V.; Patrick Kehoe & Ellen R. McGrattan. (2005). *Sudden Stops and Output Drops*. No. w11133. National Bureau of Economic Research.
- Duras, Jan. (2015). Goods Market Frictions and the Labor Wedge, working paper.
- Rahmati, Mohammad, & Jacek Rothert. (2011). *Business Cycle Accounting in a Small Open Economy*. Mimeo, University of Texas at Austin.
- Kydland, Finn E. & Edward C. Prescott. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*. 50(1) pp. 1345-1370.
- Gali, Jordi, J.; David Lopez-Salido & Javier Valles. (2003). Technology Shocks and Monetary Policy: Assessing the Fed's Performance. *Journal of Monetary Economics*, 50(4). pp: 723-743.
- Gali, Jordi. (1996). *Technology, Employment, and the Business Cycle: Do Technology Shocks Explain Aggregate Fluctuations*. No. w5721. National Bureau of Economic Research.
- Bordo, Michael D., Christopher J. Erceg, & Charles N. Evans.(1997). *Money, Sticky Wages, and the Great Depression*. No. w6071. National Bureau of Economic Research.
- Bernanke, Ben; Mark Gertler & Simon Gilchrist. (1994). *The Financial Accelerator and the Flight to Quality*. No. w4789. National Bureau of Economic Research.
- Cole, Harold L., & Lee E. Ohanian. (2004). New Deal Policies and the Persistence of the Great Depression: A General Equilibrium Analysis. *Journal of Political Economy*, 112(4). Pp: 779-816.
- Carlstrom, Charles T. & Timothy S. Fuerst. (1997). Agency Costs, Net Worth, and Business Fluctuations: A Computable General Equilibrium Analysis. *The American Economic Review*, 87(5), pp: 893-910.
- Gertler, Mark, & Nobuhiro Kiyotaki. (2010). Financial Intermediation and Credit Policy in Business Cycle Analysis. *Handbook of Monetary Economics*, 3(11). Pp: 547-599.
- Hodrick, Robert J. & Edward C. Prescott. (1997). Postwar US Business Cycles: an Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 29(1), pp:1-16.
- Christiano, Lawrence J. , Christopher Gust. & J. Roldos, (2004), Monetary Policy in a Financial Crisis?. *Journal of Economic Theory*, 119(1). Pp: 64-103.