

## ORIGINAL ARTICLE

### The Effect of Money Laundering on Macroeconomic Variables in the Framework of Dynamic Stochastic General Models

\*Aida Hajnouri<sup>1</sup>, Meysam Amiri<sup>2</sup>, Maghsoud Amiri<sup>3</sup>, Hossein Tavakolian<sup>4</sup> Moslem Peymany<sup>5</sup>

1 .Ph.D Student in Financial Management, Allameh Tabataba'i University

2 .Assistant Professor, Department of Finance and Banking, Allameh Tabataba'i University

3 .Professor, Department of Management and Accounting, Allameh Tabataba'i University

4 .Associate professor, Department of Economics, Allameh Tabataba'i University

5. Assistant professor, Department of Finance and Banking, Allameh Tabataba'i University

#### Correspondence

Aida Hajnouri

Email: aida\_h64@yahoo.com

Received: 12/ Jun /2023

Accepted: 2/ Sep /2023

#### How to cite:

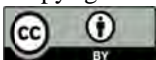
Hajnouri, A., Amiri, M., Amiri, M., Tavakolian, H., & Peymany, M. (2024). The Effect of Money Laundering on Macroeconomic Variables in the Framework of Dynamic Stochastic General Models. *Economic Growth and Development Research*, 14(54), 35-50. (DOI:10.30473/egdr.2023.68200.6731)

#### ABSTRACT

Money laundering one of the types of financial corruption has a very detrimental role on the economic. Planning the country's economic development and making decisions to implement economic policies requires recognition of the performance of the whole economy, including the formal and legal sector, and the informal and illegal sectors affected by money laundering. Hence, recognition of the consequences of money laundering shocks is a prelude to combating this phenomenon. This research has used dynamic stochastic general equilibrium models framework to model Iran's money laundering sector and investigate efficiency shocks for legal production and illegal production. The results show that the proposed model has been able to identify cyclical behavior and fluctuations of variables. The results of the research and comparison of a positive momentum of productivity in the legal and non legal production sectors indicate similar behavior of most variables except labor force in both sectors, so that the positive momentum of productivity in both legal and illegal production sectors increases the production of legal and illegal enterprises and the increase in total production, the level of labor wage and commodity prices in the legal sector, An increase in consumption in the illegal sector and an increase in the consumption of all goods, an increase in the amount of investment and a decrease in physical capital, and finally an increase in the demand for money and an increase in the interest rate.

#### KEY WORDS

Credits,Enterprises, Employment, General Equilibrium Pattern.



## «مقاله پژوهشی»

### تأثیر پول‌شویی بر متغیرهای کلان اقتصادی در چارچوب مدل‌های عمومی پویای تصادفی

\*آیدا حاج نوری<sup>۱</sup>، میثم امیری<sup>۲</sup>، مقصود امیری<sup>۳</sup>، حسین توکلیان<sup>۴</sup>، مسلم پیمانی<sup>۵</sup>

#### چکیده

پول‌شویی به مثابه یکی از انواع فساد مالی نقش بسیار زاینباری بر روند توسعه اقتصادی کشورها داشته و مبارزه با آن لازمه تحقق ثبات و پویایی اقتصاد می‌باشد. برنامه‌ریزی توسعه اقتصادی کشور و تصمیم‌گیری برای اجرای سیاست‌های اقتصادی، نیازمند شناخت عملکرد کل اقتصاد شامل بخش رسمی و قانونی و بخش غیررسمی و غیرقانونی متأثر از پول‌شویی است. از این رو شناخت پیامدهای تکانه‌های ناشی از پول‌شویی مقدمه مبارزه با این پدیده است. این پژوهش از چارچوب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) برای مدل‌سازی بخش پول‌شویی ایران و بررسی تکانه‌های بهره‌وری برای تولید قانونی و تولید غیرقانونی در دوره‌ی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۹ استفاده نموده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مدل ارائه شده به خوبی توانسته رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شناسایی کند. طبق نتایج پژوهش، یک انحراف معیار تکانه مثبت بهره‌وری در بخش تولید قانونی و غیرقانونی حاکی از رفتار مشابه اکثر متغیرها (با شدت متغیر) به جز نیروی کار در هر دو بخش بوده به طوری که تکانه مثبت بهره‌وری هم در بخش تولید قانونی و هم در بخش تولید غیرقانونی باعث افزایش تولید بنگاه‌های قانونی و غیرقانونی و افزایش کل تولید، افزایش سطح دستمزد نیروی کار و قیمت کالاها در بخش قانونی، افزایش مصرف در بخش غیرقانونی و افزایش مصرف کل کالاها، افزایش میزان سرمایه‌گذاری و کاهش سرمایه فیزیکی (ثابت) و در نهایت افزایش عرضه پول و افزایش نرخ بهره گردیده است. تکانه مثبت بهره‌وری چه در بخش قانونی و چه غیرقانونی، سبب جایگزینی نیروی کار دو بخش قانونی و غیرقانونی می‌شود.

واژه‌های کلیدی:

پول‌شویی، تکانه بهره‌وری تولید، مدل تعادل عمومی پویای تصادفی.  
طبقه‌بندی JEL: G17, D24, C51.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت مالی دانشگاه علامه طباطبائی
۲. هیئت علمی گروه مالی و بانکداری دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی
۳. استاد گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی
۴. هیئت علمی گروه اقتصاد بازرگانی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی
۵. هیئت علمی گروه مالی و بانکداری دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی

نویسنده مسئول:

آیدا حاج نوری

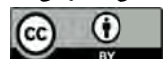
رایانامه: aida\_h64@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۲۶

#### استناد به این مقاله:

حاج نوری، آیدا؛ امیری، میثم؛ امیری، مقصود؛ توکلیان، حسین و پیمانی، مسلم (۱۴۰۳). تأثیر پول‌شویی بر متغیرهای کلان اقتصادی در چارچوب مدل‌های عمومی پویای تصادفی. فصلنامه علمی پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۱۴(۵۴)، ۳۵-۵۰. (DOI:10.30473/egdr.2023.68200.6731)



## ۱- مقدمه

پول شویی<sup>۱</sup> پردازش درآمد حاصل از فعالیت‌های مجرمانه برای پنهان کردن منشا غیرقانونی آن است (تیچمن<sup>۲</sup>، ۲۰۱۹: ۴). لذا هدف از پول شویی پنهان کردن سودهای غیرقانونی به عنوان وجوه قانونی و امکان سرمایه‌گذاری مجدد آنها در فعالیت‌های مجرمانه است (لوی و سودین<sup>۳</sup>، ۲۰۲۰: ۵۸۱). بنابراین پول شویی باعث اختلال در سیستم مالی شده و تأثیر منفی بر تأمین مالی سرمایه‌گذاری، درآمد دولت، نرخ رشد اقتصادی دارد و ثبات سیاسی و امنیت داخلی یک ملت را تهدید می‌کند (الناصر محمد<sup>۴</sup>، ۲۰۲۱: ۱۰۵). اقتصاد زیرزمینی و غیرقانونی برای بقای خود نیاز مبرم به پول شویی دارد و از آنجایی که یکی از معضلات اساسی کشورهای در حال توسعه همچون ایران، بزرگ بودن اندازه اقتصاد زیرزمینی است، به طوری که این حجم فعالیت‌های اقتصادی به دلیل عدم ثبت رسمی از یکسو امکان اخذ مالیات از این فعالیت‌ها وجود ندارد و از سوی دیگر بدلیل غیر قانونی بودن برخی از آنها، اثرات مخرب بر فعالیت‌های حقیقی اقتصاد نیز دارد و هزینه‌های مبارزه با این فعالیت‌ها نیز بار مالی قابل توجهی بر دولت تحمیل می‌کند (شریفی و همکاران، ۱۴۰۱: ۷). نتیجه اینکه از یکسو هزینه‌های دولت افزایش پیدا می‌کند و از سوی دیگر درآمدهای آن کاهش پیدا خواهد کرد (کار آزموده فرد و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۶۷). رویکردهای کنونی برای مبارزه با پول شویی اساساً مبتنی بر درک مسئله پول شویی، بکارگیری روش‌های مختلف ارزیابی این پدیده و شناسایی شواهد تجربی مربوطه برای محاسبه اثرات آن بر اقتصاد است (کورپستین<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). اگرچه به نظر می‌رسد کشورهای در حال توسعه بیشتر در معرض تأثیرات پول شویی قرار دارند و آسیب‌پذیرتر هستند، اما برآوردهای این تأثیرات اغلب فاقد دقت هستند (الناصر محمد، ۲۰۲۱: ۱۰۸). یکی از بهترین روش‌ها برای مدل‌بندی متغیرهای پنهان، مدل معادلات ساختاری است که روابط بین متغیرهای پنهان با معادله‌ی ساختاری نشان داده می‌شوند. مدل‌سازی معادلات ساختاری بیشتر بر اساس روابط خطی بین متغیرهای پنهان با داده‌های کاملاً مشاهده شده ایجاد شده است. با این حال، روابط غیرخطی بین متغیرهای پنهان برای ایجاد مدل‌های معنادارتر

مهم است (لی<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۰۳: ۱۲۹).

مسئله اصلی این مقاله بررسی تأثیر پول شویی بر متغیرهای کلان اقتصاد ایران است. در این راستا طراحی یک مدل ساختاری و غیرخطی ضرورت دارد. بنابراین الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی<sup>۷</sup> (DSGE) غیرخطی، تحلیلی دقیق‌تر از واقعیت‌های اقتصادی برای کشور ارائه می‌دهد و می‌توان از نتایج به دست آمده به منظور برنامه‌ریزی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها استفاده کرد (رمد دوست و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵). بدین منظور یک مدل تعادل عمومی پویای تصادفی شامل سه بخش خانوار، بنگاه‌ها و دولت، براساس ویژگی‌های اقتصاد ایران بکار برده شده است. برای مدل‌سازی، بخش پول شویی تولید و مصرف به دو بخش قانونی و غیرقانونی تفکیک شده و اثرات پول شویی از کانال تکنانه‌های بهره‌وری هم در بخش تولید قانونی و هم در بخش تولید غیرقانونی بر متغیرهای کلان اقتصادی بررسی گردیده است.

این مقاله در شش بخش تنظیم شده است؛ پس از مقدمه، در بخش دوم مبانی نظری موضوع مرور خواهد شد. در ادامه پیشینه مرتبط با تحقیق در بخش سوم بررسی می‌شود. سپس در بخش‌های چهارم و پنجم، مدل تحقیق معرفی و سپس به چگونگی برآورد و نتایج حاصل از آن پرداخته می‌شود و در انتها نتیجه‌گیری مطالب آمده است.

## ۲- مبانی نظری

پول شویی یک فعالیت اقتصادی مجرمانه مستقل است که کارکرد اقتصادی اساسی آن در تبدیل نقدینگی با منشاء غیرقانونی یا قدرت خرید بالقوه به قدرت خرید واقعی قابل استفاده برای مصرف، پس‌انداز، سرمایه‌گذاری یا سرمایه‌گذاری مجدد است. پدیده پول شویی نخست از طریق تحلیل اقتصاد خرد رفتار مجرمان، مطابق با مدل پایه بکر<sup>۸</sup> مورد مطالعه قرار گرفته است. سپس تحلیل اقتصاد کلان با استفاده از رویکرد ضریب فزاینده در یک چارچوب تحلیلی جدید مورد توجه قرار گرفته است.

## ۲-۱- مدل اقتصاد خرد

در مدل اقتصاد خرد از پول شویی، فرض می‌شود یک سازمان مجرمانه وجود دارد که گروهی از افراد برای تبادل و تولید کالاها و خدمات غیرقانونی در اقتصاد همکاری می‌کنند. این سازمان از طریق فعالیت غیرقانونی خود منابع  $W$  را جمع

1. Money Laundering (ML)

2. Teichmann

3. Levi and Soudijn

4. Alnaser Mohammed

5. Korystin et al.

6. Lee et al.

7. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)

8. Baker

وجوه که بر اساس انتخاب های بهینه اقتصاد خرد تعیین شده است، نیاز به پول شویی وجود دارد.

قیمت خدمات پول شویی، با وجود یکسان بودن سایر شرایط، به هزینه های روش های مختلف پول شویی بستگی دارد. با فرض اینکه بخش کیفی گیرنده قیمت است، یعنی هزینه های پول شویی (CR) دائماً با مقدار وجوه غیرقانونی متناسب است و این نسبت (c) شامل هزینه های نظارتی و فنی پول شویی می شود:

$$CR = cACI \quad (7)$$

اگر اولین مرحله پول شویی موفقیت آمیز باشد، فرض می شود بخش جنایی بخشی از نقدینگی شسته شده را در کالاهای مصرفی به میزان d هزینه می کند، بخشی دیگر را در بخش های قانونی اقتصاد به میزان f و سپس سهم سوم معادل q مجدداً در بازارهای غیرقانونی سرمایه گذاری می کند. به طوری که جمع سهم سه بخش برابر با یک خواهد شد (d + f + q = 1).

بخش جنایی بر اساس اصول کلاسیک تئوری پرتفولیو، مقدار q (r<sub>c</sub>, S) در فعالیت های غیرقانونی که مجدد در فعالیت های غیرقانونی سرمایه گذاری می کند را براساس r<sub>c</sub> و S انتخاب می کند. r<sub>c</sub> نشان دهنده تفاوت بین بازده واقعی مورد انتظار در فعالیت های غیرقانونی و قانونی است که به دلیل وجود مالیات در محاسبه بازده فعالیت اقتصادی قانونی این مقدار مثبت فرض می شود. S ریسک نسبی سرمایه گذاری در فعالیت های غیرقانونی و قانونی است که با توجه به ریسک بالای فعالیت های غیرقانونی این مقدار نیز مثبت در نظر گرفته می شود.

در نهایت، می توان فرض کرد که انباشت مجدد وجوه در بخش غیرقانونی فقط تا حدودی از منابع پول شویی با پارامتر مثبت Y صورت می گیرد. بنابراین بخش جنایی سرمایه گذاری مجدد می کند و جریان جدیدی از نقدینگی غیرقانونی ایجاد می شود. درآمدهای غیرقانونی مجدداً تقاضای جدیدی برای خدمات پول شویی ایجاد می کند. عواید کل مرحله جدید سرمایه گذاری در فعالیت های غیرقانونی است، خواه بخشی از آن با پول نقد پاک یا با پول نقد کثیف انجام شده باشد، به صورت زیر خواهد بود:

$$(1 + r_c)(1 - c)^2 qy^2 ACI \quad (8)$$

در واقع، فرض اساسی این است که هم سرمایه گذاری قانونی و هم بخشی از انباشت مجدد غیرقانونی نیاز به تأمین مالی با پول نقد پاک دارند. این فرض را می توان با حضور

آوری می کند. به دلیل افزایش احتمال کشف جرایم ارتكابی، این درآمد را نمی توانند بلافاصله خرج کنند، لذا با تصمیم پول شویی مواجه می شوند. با پیروی از اصول مدل های جنایی بکر، فرض می شود پول شویی توسط یک پولشوی حرفه ای به دو عامل کلیدی زیر بستگی دارد:

(۱) احتمال کشف و دستگیری توسط مقامات مجری قانون

$$p \in (0,1)$$

(۲) مجازات در صورت شناسایی

$$T(Y) = tY^2, t \in (0,1)$$

در رابطه فوق Y حجم پول شویی و T(Y) تابع مجازات پول شویی است. مطلوبیت انتظاری سازمان جنایی که دارای ریسک خنثی است، به صورت زیر تعریف می شود:

(۳)

$$U(Y) = (1 - p)[B(Y) - C(Y)] + p[-C(Y) - T(Y)]$$

که در اینجا منافع پول شویی (B(Y)) در صورت کشف نشدن و هزینه انجام پول شویی (C(Y)) برابر است با:

$$B(Y) = (1 + r)Y, C(Y) = cY, c \in (0,1) \quad (4)$$

در رابطه فوق، r نرخ بازده قانونی سرمایه گذاری حجم Y از پول شسته شده است. در نهایت، مدل فرض می کند که اگر پولی برای پول شویی وجود نداشته باشد، مطلوبیت به صفر نرمال می شود. با جای گذاری روابط (۲) و (۴) در رابطه (۳)، مطلوبیت انتظاری سازمان جنایی به صورت زیر می شود:

(۵)

$$U(Y) = -ptY^2 + [(1 + r)(1 - p) - c]Y$$

در شرایط ایستا، مقدار بهینه پول شویی با به حداکثر رساندن مطلوبیت نسبت به Y بدست می آید که داریم:

(۶)

$$Y^* = \frac{(1 + r)(1 - p) - c}{-2pt}$$

مقدار پول شویی یک تابع کاهشی در p، c و t است، ولی تابع افزایشی در r است (لویزای<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹: ۴۵۷).

## ۲-۲- مدل اقتصاد کلان

برای تعریف یک مدل کلان از فرایند انباشت-پول شویی-سرمایه گذاری، فرض می شود در یک سیستم اقتصادی معین، یک بخش جنایی وجود دارد که حجم اولیه وجوه نقد ACI را که نتیجه انباشت از فعالیت های غیرقانونی است، کنترل می کند. همچنین فرض می شود حداقل برای بخشی از آن

مخربی بر متغیرهای کلان اقتصادی و در نتیجه کل اقتصاد می‌تواند داشته باشد که به آنها اشاره می‌شود:

یکی از جدی‌ترین اثرات اقتصادی خرد پول شویی در بخش خصوصی احساس می‌شود. به طوری که شرکت‌های جنایی می‌توانند محصولاتی را با قیمت‌هایی کمتر از هزینه‌ای که تولیدکننده برای تولید آن هزینه می‌کند، ارائه دهند. بنابراین شرکت‌های جنایی نسبت به شرکت‌های قانونی که وجوه سرمایه را از بازارهای مالی جذب می‌کنند، دارای مزیت رقابتی هستند. از آنجایی که اصول مدیریت شرکت‌های مجرمانه با اصول بازار آزاد سنتی تجارت قانونی سازگار نیست، لذا منجر به اثرات منفی بیشتر در اقتصاد کلان می‌شود (مک‌داول و نویس<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱: ۹).

از میان اشکال اساسی فعالیت‌های غیرقانونی، فرار مالیاتی شاید نزدیک‌ترین رابطه را با ثبات اقتصاد کلان داشته باشد. پول شویی در میان سایر جرایم اقتصادی و مالی، باعث کاهش درآمد مالیاتی دولت می‌شود و به طور غیرمستقیم به مالیات دهندگان آسیب می‌رساند. همچنین نرخ‌های مالیاتی بالاتری را به جامعه تحمیل کرده و وصول مالیات دولت را دشوارتر می‌کند. از سویی دیگر تلاش‌های بسیاری از دولت‌ها برای انجام اصلاحات در اقتصاد از طریق خصوصی سازی را تهدید می‌کند. زیرا سازمان‌های جنایی توانایی مالی برای پیشی گرفتن از خریداران قانونی برای شرکت‌های دولتی سابق را دارند. همچنین دولت با کسری بودجه مواجه شده و کمیت و کیفیت خدمات ارائه شده به مردم کاهش می‌یابد (مودلی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸: ۴۹).

به دلیل اینکه وجوه از فعالیت‌های قانونی به فعالیت‌های غیرقانونی و پرریسک، و سرمایه‌گذاری‌های سالم و سازنده به سرمایه‌گذاری‌های عقیم جنایی هدایت می‌شوند، پول شویی می‌تواند تأثیر منفی قابل توجهی بر سرعت رشد اقتصادی یک کشور داشته باشد (گجونی<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۵: ۱۸). پول شویی با افزایش اقتصاد سایه و فعالیت‌های مجرمانه، سرمایه‌های غیرقانونی و ممانعت از جمع‌آوری مالیات بر اقتصاد کشور تأثیر می‌گذارد. برای به حداقل رساندن این اثرات منفی، لازم است میزان پول شویی را نسبت به شرایط اقتصادی کمی کنیم تا آسیب پذیرترین جنبه‌های پول شویی در یک کشور شناسایی شود (هندریتی و گروال<sup>۵</sup>، ۲۰۱۷: ۷۱).

اپراتورهای منطقی و آگاه در ارائه خدمات به بخش جنایی برای انباشت مجدد غیرقانونی و با عقلانیت خود مجرم که مایل است احتمال کشف شدن را به حداقل برساند پشتیبانی کرد. با تکرار بی‌نهایت تقاضا برای خدمات پول شویی، که هر بار با عرضه موازی مواجه می‌شود، با ثابت ماندن مقادیر پارامترهای معرفی شده، مجموع جریان‌های مالی ایجاد شده در بخش غیرقانونی (AFI) توسط فعالیت پول شویی برابر است با:

$$AFI = \frac{y(1-c)ACI}{1-yq(1-c)(1+r_c)} = mACI, m \in (0,1)$$

جریان AFI کل سرمایه مالی تولید شده در بخش غیرقانونی توسط فعالیت پول شویی را نشان می‌دهد و  $m$  ضریب مدل است. رابطه (۹) تابعی افزایشی در  $y$ ،  $q$  و  $r_c$  و ACI تابعی کاهش‌ی در  $c$  است.

به طریق مشابه کل حجم سرمایه‌گذاری ناشی از پول شویی در بخش قانونی به صورت زیر به دست می‌آید:

$$ARL = \frac{f(1-c)(1+r_l)y}{1-yq(1-c)(1+r_c)} ACI \quad (10)$$

در رابطه فوق،  $r_l$  میانگین نرخ بازده در فعالیت‌های قانونی است. بنابراین مجموع جریان سرمایه‌گذاری ART - غیرقانونی و قانونی - که توسط فعالیت پول شویی امکان پذیر شده است برابر خواهد بود:

$$ART = ARI + ARL = \frac{(1-c)[q + f(1+r_l)]y}{1-yq(1-c)(1+r_c)} ACI \quad (11)$$

رابطه (۱۱) نقش مرکزی پول شویی را در حمایت از رشد درآمد برای بخش جنایی بیان می‌کند. به کمک پول شویی، مجرمان نه تنها می‌توانند مصرف کنند، بلکه مهمتر از آن، سرمایه را در مدارهای قانونی و غیرقانونی اقتصاد وارد می‌کنند. علاوه بر این، هر چه سرمایه‌گذاری‌های ناشی از پول شویی در بخش‌های قانونی و غیرقانونی موفقیت آمیزتر و سودآورتر باشند، مجرمان قدرت خود را بیشتر می‌کنند و سطح آلودگی را در کل اقتصاد بالا می‌برند (ماسیاندارو<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷: ۱۵). با توجه به مدل اقتصادی خرد و کلان در انباشت سرمایه از محل پول شویی می‌توان بیان داشت که پول شویی اثرات

2. McDowell and Novis

3. Moodley

4. Gjoni et al.

5. Hendriyety and Grewal

1. Masciandaro

## ۳- پیشینه تحقیق

در رابطه با تأثیر پول شویی بر متغیرهای کلان اقتصادی با استفاده از الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی (DSGE) در خارج و داخل مطالعه‌های مشاهده نشد. مطالعات خارجی اثرات اقتصادی پول شویی را در چارچوب مدل‌های اقتصادسنجی سنتی مورد بررسی قرار داده‌اند. تمرکز بیشتر آنها به اندازه‌گیری حجم پول شویی در اقتصاد بوده است، چنانچه کاربرد مدل DSGE نیز به منظور اندازه‌گیری پول شویی مورد استفاده قرار گرفته است. آن چه در این زمینه در مطالعات داخلی صورت گرفته است، بیشتر بر اندازه‌گیری حجم پول شویی با تکیه بر اقتصاد زیرزمینی، فرار مالیاتی و قاچاق و نیز توصیف و راهکارهای مبارزه با پول شویی متمرکز بوده است که در ادامه به اختصار به توضیح آنها پرداخته می‌شود.

شاه و آیش<sup>۱</sup> به رابطه بین فساد، پول شویی و تورم در کشورهای جنوب آسیا (پاکستان، هند، بنگلادش، سریلانکا و نیپال) از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۹ براساس روش‌های اقتصادسنجی پانل دیتا پرداختند. مطالعه آنها نشان داد که فساد و پول شویی با استفاده از شاخص ادراک فساد و شاخص مبارزه با پول شویی<sup>۲</sup> (AML) با تورم در پنج کشور جنوب آسیا ارتباط مثبت و معناداری دارند (شاه و آیش، ۲۰۲۲: ۷۳۸). الناصر محمد<sup>۳</sup> رابطه بین فعالیت‌های مبارزه با پول شویی و رشد اقتصادی در کشورهای منتخب در حال توسعه را مثبت ارزیابی می‌کند. وی با تمرکز بر عملکرد بانک‌ها، محیط قانونی، اندازه بانک و بحران مالی در چارچوب مجموعه معادلات ساختاری در کشورهای اسلامی فرضیه مبنی بر اینکه فعالیت‌های مبارزه با پول شویی رابطه منفی و معنی‌دار با رشد اقتصادی دارد را رد می‌کند و مبارزه با پول شویی در سیستم بانکی را در تقویت رشد اقتصادی مؤثر می‌داند (الناصر محمد، ۲۰۲۱: ۱۰۷).

هندریتی و گروال<sup>۴</sup> در مطالعه ای نشان دادند پول شویی با افزایش اقتصاد سایه و فعالیت‌های مجرمانه، جریان‌های وجوه غیرقانونی و ممانعت از جمع‌آوری مالیات بر اقتصاد کشور تأثیر می‌گذارد. آنها برای به حداقل رساندن این اثرات منفی، کمی‌سازی میزان پول شویی نسبت به شرایط اقتصادی برای شناسایی آسیب پذیرترین جنبه‌های پول شویی در یک کشور را پیشنهاد دادند (هندریتی و گروال، ۲۰۱۷: ۷۶).

گنزalez و همکاران<sup>۵</sup> با بررسی تجربی عوامل مؤثر بر اقتصاد سیاه، به برآورد حجم پول‌های کثیف در اقتصاد اسپانیا با رویکردی جدید پرداختند و از طریق مدل‌سازی‌های پی در پی شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک، به دنبال ساختن مدلی جدید، به منظور برآورد حجم پول‌های کثیف و تخمین آن به کمک مدل‌های اقتصادسنجی برآمدند. در مدل تجربی بدست آمده تأثیر مثبت برای متغیرهای مالیات شرکت‌ها، اعتبار داخلی، منشاء قانونی سوسیالیستی کشور و فساد، و همچنین تأثیر منفی برای متغیرهای مالیات بر عایدی سرمایه، اسرار بانکی، تقسیم بندی قومیتی، شهرنشینی و جهانی شدن وجود داشت (گنزalez و همکاران، ۲۰۱۴: ۳۰۴).

فروردا و بوسما<sup>۶</sup> مطالعه‌ای را روی کار کورک<sup>۷</sup> (۱۹۹۶) انجام دادند. آنها برای اندازه‌گیری حجم پول شویی از مدل واکر<sup>۸</sup> و مدل تعدیل شده واکر<sup>۹</sup> استفاده کردند. در ادامه تأثیر پول شویی بر رشد اقتصادی را بر اساس مدل بارو تخمین زدند. نتایج تخمین بدست آمده برای ۱۷ کشور، مانند مدل کورک (۱۹۹۶)، نشان داد پول شویی رشد اقتصادی را کاهش می‌دهد. آرائوخو و موریرا<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۵) در یک مطالعه نظری براساس الگوی سیدراسکی<sup>۱۱</sup> (۱۹۶۷)، نشان دادند، (پول کثیف) پول شویی بر انباشت سرمایه اثری نداشته ولی دارای اثر منفی بر مصرف است (فروردا و بوسما، ۲۰۰۵: ۹).

ملک به بررسی تأثیر تحریم‌های بین‌المللی بر ناهنجاری‌های نقدی و پول شویی در شرکت‌های ایرانی پرداخته است. با توجه به نتایج پژوهش، تحریم‌ها موجب ارتقای فساد شده و راه حل مبارزه با آن افزایش شفافیت، حذف انحصارات و افزایش رقابت‌پذیری، رعایت حقوق مالکیت بخش خصوصی و حکمرانی خوب می‌باشد (ملک، ۱۴۰۰: ۳۹).

حسینی و نصراللهی به بررسی رابطه بین توسعه بخش مالی و اقتصاد زیرزمینی در ایران پرداخته‌اند. به طوری که حجم اقتصاد زیرزمینی به تولید ناخالص داخلی را طی دوره ۱۳۵۲ تا ۱۳۹۱ معادل ۲۰/۶۸ درصد بدست آورده‌اند. چنانچه، به ازای هر یک واحد افزایش در توسعه مالی، اندازه اقتصاد زیرزمینی به مقدار ۰/۰۵ درصد کاهش یافته است (حسینی و

5. Gonzalez et al.

6. Ferwerda and Bosma

7. Quirk

8. Walker Model

9. Adjusted Walker Model

10. Araujo and Moreira

11. Sidrausky

1. Shah and Aish

2. Corruption Perception Index and the Anti-money Laundering (AML) Index

3. Alnaser Mohammed

4. Hendriyetti and Grewal

نصرالهی، ۱۳۹۶: ۲).

می‌کند و هر دو کالا را مصرف می‌کند. معاملات در بخش عادی مشمول هزینه معامله است که متناسب با کالا است، در حالی که معاملات مربوط به کالای مجرمانه هزینه متفاوتی را که نشان دهنده عدم استفاده از قانون جزا است، پرداخت می‌کنند که مشروط به احتمال کشف است. بنگاه‌ها و خانوارها، از بخش مجرمانه برای انجام جرایم جنایی و از اقتصاد رسمی برای پنهان کردن درآمدهای حاصل از این فعالیت‌ها از طریق پول شویی (ML)، استفاده می‌کنند.

#### ۴-۱- خانوار

فرض بر این است که اقتصاد شامل، خانوارهایی مشابه است که با عمر نامحدود زندگی می‌کنند، که از مصرف کالاهای قانونی و غیرقانونی مطلوبیت کسب کرده و بواسطه عرضه کار برای تولید کالاهای غیرقانونی مطلوبیت از دست می‌دهند (برای سادگی، فرض شده که خدمات نیروی کار ارائه شده در بخش عادی (قانونی)، عدم مطلوبیت برای خانواده نماینده ایجاد نمی‌کند). همچنین فرض بر این است که خانوارها دارای ترجیحات یکسانی نسبت به ورودی‌های مصرف و نیروی کار در هر زمانی هستند. فرض دیگر این است که کل عرضه نیروی کار ثابت بوده و هر خانوار، خدمات نیروی کار را به بخش عادی (تولید کالای قانونی)  $(N_t)$  و به بخش غیررسمی (تولید کالای کیفری)  $(1 - N_t)$  تخصیص می‌دهد. فرم تبعی مطلوبیت خانوار به صورت رابطه (۱۲) تعریف می‌شود.

$$U = \left( \eta \frac{C_{1,t}^{1-q_1}}{1-q_1} + (1-\eta) \frac{C_{2,t}^{1-q_2}}{1-q_2} - Bp \frac{(1-N_t)^\psi}{1+\psi} \right) - Z_t C_{1,t} \quad (12)$$

که در آن  $C_{1,t}$  مصرف خصوصی کالاهای قانونی (با ضریب  $\eta$ ) که مشمول هزینه مبادله متناسب با  $Z_t C_{1,t}$  و  $C_{2,t}$  مصرف خصوصی کالاهای مجرمانه (با ضریب  $1 - \eta$ ) می‌باشد.  $q_1$  عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای برای مصرف رسمی،  $q_2$  عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای برای مصرف غیررسمی،  $Z_t(C_{1,t})$  تابع هزینه مبادله‌ای متناسب با مصرف کالاهای قانونی و در نهایت اصطلاح  $Bp \frac{(1-N_t)^\psi}{1+\psi}$  نشان دهنده هزینه ویژه کار در اقتصاد جنایی است، بنابراین نشان دهنده عدم مطلوبیت ناشی از نقض قانون جزا است. احتمال شناسایی ( $p$ ) نیز بین صفر و یک تعریف می‌شود.

خانواده می‌تواند پول نقد،  $M$  یا سرمایه  $K$  داشته باشد. لذا خانوار مطلوبیت خود را در برابر قید بودجه و قاعده حرکت

پورسلیمی و همکاران آثار منفی اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی پول شویی در اقتصاد ایران را مورد بررسی و تحلیل قرار داده‌اند. طبق نتایج تحقیق، روند حجم پول‌های کثیف در اقتصاد ایران افزایشی است که با اهداف توسعه‌ای کشور در تناقض است (پورسلیمی و همکاران، ۱۳۹۵: ۲۳۹).

نصرالهی و حکیمی به برآورد نسبت حجم پول‌های کثیف به نقدینگی و تأثیر آن بر مصرف، پرداخته‌اند. نتایج به دست آمده از پژوهش آنها طی دوره‌ی ۱۳۵۸ تا ۱۳۸۹ نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت پول‌شویی بر مصرف، در اقتصاد ایران است (نصرالهی و حکیمی، ۱۳۹۴: ۱۳۵).

در تحقیق دیگری صادقی عمروآبادی و همکاران با تحلیل تجربی آثار اقتصادی پول شویی با استفاده از مدل خودرگرسیون برداری اثر غیر مستقیم پول شویی بر رشد اقتصادی را تأیید کردند (صادقی عمروآبادی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۱۴).

عرب مازار یزدی و خودکاری با به کار گیری روش کورک در الگوی تقاضای پول، حجم پول‌های کثیف ناشی از فعالیت‌های غیرقانونی در ایران طی سال‌های ۱۳۸۰ - ۱۳۵۲ را استخراج کردند و روند صعودی برای آن به دست آوردند. طبق نتایج این مطالعه بین گسترده‌ی اقتصاد زیر زمینی و تقاضا برای پول رابطه مستقیمی وجود دارد (عرب مازار یزدی و خودکاری، ۱۳۸۶: ۱۳۷).

#### ۴- مدل تحقیق

چارچوب اصلی الگوی DSGE این مطالعه از مطالعات آرژانتینرو و همکاران (۲۰۰۸) و آرژانتینرو و بولینو (۲۰۱۵) اقتباس شده است که با استفاده از روابط کلان اقتصادی تکمیل گردیده است. چارچوب تحلیلی الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی طبق نظریه ادوار تجاری حقیقی (RBC)، در یک اقتصاد بسته دارای سه بخش اقتصادی است که شامل خانوار (مصرف کننده کالای قانونی و غیرقانونی)، بنگاه‌های تولیدی (تولیدکننده کالای قانونی و غیرقانونی) و دولت است. فرض بر این است که دو دسته از بنگاه‌ها وجود دارند که دو کالای متفاوت را تولید می‌کنند: اولی شامل کالاهای قانونی است که به طور منظم تولید می‌شود، و دومی کالاهای غیرقانونی که شامل کیفر و مجازات شده و به طور نامنظم تولید می‌شوند، که در نهایت کالایی است که پول شویی از آن تولید می‌شود. بنابراین، فرض می‌شود که یک خانوار نماینده وجود دارد که خدمات نیروی کار را در هر دو بخش عرضه

سرمایه به صورت روابط (۱۳) و (۱۴) حداکثر می‌کند.  
(۱۳)

$$p_{1,t} [K_{t+1} + C_{1,t}(1 + \tau)] + p_{2,t} C_{2,t} + M_{t+1} \\ = w_{1,t} N_t + R_t K_t \\ + \bar{w}_{2,t}(1 - N_t) + T_t + M_t$$

$$I_t = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t \quad (۱۴)$$

که در روابط فوق،  $(p_{1,t}, p_{2,t})$  قیمت اسمی مصرف خصوصی کالای  $C_1$  ( $C_2$ ) در زمان  $t$  می‌باشد.  $T$  مقدار مالیات و  $\tau$  میزان نرخ مالیات بر مصرف مشمول بر کالاهای قانونی است که توسط دولت تعیین می‌شود.  $\delta$  نرخ استهلاک سرمایه خصوصی است.

#### ۴-۲- پول شویی

برای تعریف پول شویی در این تحقیق از مطالعات اینگرام، کوچرلاکوتا و ساوین<sup>۱</sup> (IKS) (۱۹۹۷) و بوساتو، کیارینی و دی مارو<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) استفاده می‌شود. در این روش از شرایط بهینه مصرف کننده برای استخراج معادله‌ای که متغیر پول شویی (ML) را به عنوان تابعی از متغیرهای قابل مشاهده بیان می‌کند، استفاده می‌شود. فرض می‌شود پول عرضه شده توسط بانک مرکزی  $\bar{M}_t$  برای خرید کالاهای قانونی و غیرقانونی کافی نیست، به عبارتی داریم:

$$\bar{M}_t - p_{2,t} C_{2,t} < p_{1,t} C_{1,t} \quad (۱۵)$$

طبق رابطه فوق، عرضه پول ارائه شده توسط بانک مرکزی منهای ارزش مصارف مجرمانه، برای خرید کالای معمولی  $C_{1,t}$  کافی نیست. در مرحله بعد، فرض می‌شود که قیمت‌ها مطابق الگوی کالوو<sup>۳</sup> (۱۹۸۳) چسبندگی دارند. بنابراین بودجه نقدی به طور پویا محدود می‌شود. علاوه بر این، درآمدهای حاصل از فروش کالاهای عادی را نمی‌توان برای خرید هر دو کالا در دوره‌های متفاوت از زمانی که کالاهای قانونی تولید شده، مورد استفاده قرار داد. برای تبدیل رابطه (۱۵) به تساوی، نیاز به «پول جدید» است که از طریق بخش غیرعادی (مجرمانه)، تولید می‌شود. بنابراین از میزان پولی ایجاد شده از کالاهای غیرقانونی در دوره  $(t-1)$  که برای خرید کالاهای قانونی در دوره  $(p_{2,t-1} C_{2,t-1})$  مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ یعنی پول شویی دوره قبل، برای ایجاد

رابطه تساوی کمک گرفته می‌شود، لذا خواهیم داشت:  
(۱۶)

$$\bar{M}_t - p_{2,t} C_{2,t} + \gamma_t (p_{2,t-1} C_{2,t-1}) = P_{1,t} C_{1,t}$$

که در آن نشان دهنده کسری از درآمد کالاهای مجرمانه می‌باشد که در دوره قبل ایجاد شده و برای خرید کالاهای قانونی استفاده می‌شود. بنابراین مقدار  $(1 - \gamma_t)$  نشان دهنده کسری از درآمد کالاهای مجرمانه است که به همراه حجم پول ارائه شده توسط بانک مرکزی، برای خرید کالاهای مجرمانه استفاده می‌شود:

$$(1 - \gamma_t) p_{2,t-1} C_{2,t-1} + \bar{M}_t = p_{2,t} C_{2,t} \quad (۱۷)$$

$$(1 - \gamma_t) p_{2,t-1} C_{2,t-1} + \bar{M}_t = p_{2,t} C_{2,t}$$

#### ۴-۳- بهینه سازی رفتار خانوار با لحاظ پول شویی

از فرایند بهینه سازی تابع مطلوبیت بین دوره‌ای خانوار با توجه به پیوند بودجه خانوار، قاعده حرکت سرمایه و محدودیت نقدی برای کالاهای عادی و غیرعادی، شروط مرتبه اول (F.O.C) برای متغیرهای  $\gamma_t$  (کسری از پول شویی)،  $C_{1,t}, C_{2,t}, N_t, M_{t+1}, K_{t+1}$  به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$(۱۸)$$

$$\max L \\ \left\{ C_{1,t}, C_{2,t} \right\}_{t=0}^{\infty} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left\{ \left( \eta \frac{C_{1,t}^{1-q_1}}{1-q_1} + (1-\eta) \frac{C_{2,t}^{1-q_2}}{1-q_2} \right. \right. \\ \left. \left. - B_p \frac{(1 - N_t)^{1+\psi}}{1+\psi} \right) - Z_t C_{1,t} \right. \\ \left. + \phi_{1,t} [w_{1,t} N_t + R_t K_t \right. \\ \left. + \bar{w}_{2,t}(1 - N_t) + T_t + M_t \right. \\ \left. - p_{1,t} [K_{t+1} + C_{1,t}(1 + \tau)] \right. \\ \left. - p_{2,t} C_{2,t} - M_{t+1} \right] \\ \left. + \phi_{2,t} [\bar{M}_t - P_{2,t} C_{2,t} - P_{2,t} C_{2,t} \right. \\ \left. + \gamma_t (P_{2,t-1} C_{2,t-1}) \right] \\ \left. + \phi_{3,t} [\bar{M}_t + (1 - \gamma_t) (P_{2,t-1} C_{2,t-1}) \right. \\ \left. - P_{2,t} C_{2,t} \right] \left. \right\}$$

1. Ingram, Kocherlakota and Savin (IKS)

2. Busato, Chiarini and Di Maro

3. Calvo



کالای غیرعادی  $C_2$  با یک فناوری با استفاده از نیروی کار و زمین با مقدار ثابت  $\bar{L}$  با اجاره ثابت  $\bar{Q}$  تولید می‌شود. محصول تولید شده  $Y_2$  فقط می‌تواند مصرف شود؛ به عبارت دیگر  $Y_2 = C_2$ . از آنجایی که فعالیت‌های غیرعادی، معمولاً کاربر (مستلزم نیروی کار زیاد) هستند، می‌توانیم مدل را ساده سازی کنیم و با فرض اینکه بخش غیرقانونی فقط از طریق نیروی کار تولید را انجام می‌دهد، تابع تولید غیرقانونی طبق معادله زیر به دست می‌آید:

$$Y_{2,t} = A_{2,t}(1 - N_t) \quad (۲۷)$$

یک دلیل پذیرش این فرض در مدل آن است که، بنگاه‌های غیرقانونی در کوتاه مدت مقدار ثابتی از سرمایه دارند و بنابراین در واکنش به تکانه‌های موقتی فقط تقاضای خود از نیروی کار غیرقانونی را تعدیل می‌کنند (اورسی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین در نظر داشته باشید که  $A$ ها را بعنوان شوک بهره‌وری می‌توان در نظر گرفت که از فرایند خودرگرسیون مرتبه اول پیروی می‌کند.

سودهای حاصل برای هر دو بنگاه از روابط زیر منتج

می‌شوند:

$$(۲۸)$$

$$\Pi_{1,t} = A_{1,t} p_{1,t} N_t^\alpha K_t^{1-\alpha} - w_{1,t} N_t - R_t K_t \quad (۲۹)$$

$$\Pi_{2,t} = A_{2,t} p_{2,t} (1 - N_t)^\xi \bar{L}^{1-\xi} \Lambda_t - \bar{w}_{2,t} (1 - N_t) - \bar{Q} \bar{L}$$

باید توجه داشت که تنها بنگاه‌های قانونی قادر به حداکثرسازی سود خود هستند. این بنگاه‌ها، به نیروی کار قانونی مزد اسمی  $w_1$  پرداخت کرده و سرمایه را با نرخ بهره  $R_t$  می‌توانند به کار بگیرند. در صورتی که بنگاه تولید کننده کالاهای غیرقانونی، تابع تقاضای نیروی کار ثابتی دارد که در هر دوره برابر با  $1 - N_t$  است. به نیروی کار بخش مجرمانه و غیرقانونی، مزد اسمی ثابت  $\bar{w}_2$  پرداخت می‌گردد. شرط مرتبه اول بنگاه قانونی به شکل زیر خواهد بود:

$$(۳۰)$$

$$\frac{\partial \Pi_{1,t}}{\partial N_t}: w_{1,t} = A_{1,t} p_{1,t} \alpha N_t^{\alpha-1} K_t^{1-\alpha}$$

$$(۳۱)$$

$$\frac{\partial \Pi_{1,t}}{\partial K_t}: R_t = A_{1,t} (1 - \alpha) N_t^\alpha K_t^{-\alpha}$$

$$(۱۹)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_{1,t}}: \eta C_{1,t}^{-q_1} - Z_t = P_{1,t} (1 + \tau) (\phi_{1,t} + \phi_{2,t})$$

$$(۲۰)$$

$$\frac{\partial L}{\partial C_{2,t}}: (1 - \eta) C_{2,t}^{-q_2} = \phi_{1,t} P_{2,t} + \phi_{2,t} P_2 + \phi_{3,t} P_{2,t}$$

$$(۲۱)$$

$$\frac{\partial L}{\partial N_t}: B_P (1 - N_t)^\psi + \phi_{1,t} \omega_{1,t} = \phi_{1,t} \bar{\omega}_{2,t}$$

$$(۲۲)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K_{t+1}}: P_{1,t} \phi_{1,t} = \beta^t E_t \phi_{1,t+1} R_{t+1}$$

$$(۲۳)$$

$$\frac{\partial L}{\partial M_{t+1}}: \phi_{1,t} = \beta^t E_t (\phi_{1,t+1})$$

$$(۲۴)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \gamma_t}: \Rightarrow \phi_{3,t} = \phi_{2,t}$$

و دو شرط عرضی به شرح زیر است:

$$(۲۵)$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T \phi_{1,t} K_t = 0 \text{ and } \lim_{T \rightarrow \infty} \beta^T \phi_{2,t} M_t = 0$$

#### ۴-۴-۴ بنگاه

فرض اصلی در این بخش برای تحلیل رفتار بنگاه در الگوی تعادل عمومی پویای تصادفی به این صورت است که بنگاه‌های تولیدی به دو دسته بنگاه‌های رسمی و قانونی و بنگاه‌های غیرقانونی و جنایی تقسیم می‌شوند. کالاهای قانونی،  $C_1$ ، با فناوری بازده ثابت نسبت به مقیاس، با استفاده از نیروی کار عادی  $N$  و موجودی سرمایه فیزیکی  $K$  تولید می‌گردند. باید توجه داشت که به دلیل ویژگی بازده ثابت به مقیاس تابع تولید، هزینه نهایی بنگاه برابر هزینه متوسط خواهد بود و بنابراین کل هزینه بنگاه از حاصلضرب هزینه نهایی در میزان تولید بدست خواهد آمد. محصول تولید شده می‌تواند مصرف شود یا به موجودی سرمایه قبل، اضافه گردد. با تعریف  $A_{1,t}$  به عنوان بهره‌وری کل عوامل تولید، تابع تولید بنگاه‌های قانونی به شکل زیر خواهد بود:

$$Y_{1,t} = A_{1,t} N_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad (۲۶)$$

## ۴-۵- دولت

فرض بر این است که هدف دولت متوازن نگه داشتن بودجه خود است. بنابراین دولت سعی می‌کند، مخارج خود از طریق درآمدهای حاصل از دریافت مالیات بر کالاهای قانونی را متوازن سازد. فعالیت‌هایی که در بخش پول‌شویی اتفاق می‌افتد توسط دولت ثبت نمی‌شود. خانوارها نیز برای فرار از مالیات بر درآمد شخصی، نیروی کار را از بخش رسمی به بخش غیرقانونی تخصیص مجدد می‌دهند. بنابراین برای سادگی، محدودیت بودجه دولت به صورت دوره‌ای به شکل زیر نوشته می‌شود:

(۳۲)

$$G_t = P_{1,t} C_{1,t} \tau_t^c \Rightarrow g_t = C_{1,t} \tau_t^c$$

عبارت‌های طرف راست درآمدهای انتظاری دولت و طرف چپ مخارج دولت را نشان می‌دهد که در آن فرض می‌شود مخارج دولت به صورت برون‌زا و از فرایند خودرگرسیون مرتبه اول تبعیت می‌کند.

(۳۳)

$$\ln(g_t) = (1 - \rho_g) \ln(\bar{g}) + \rho_g \ln(g_{t-1}) + e_g$$

که در آن شوک بخش مخارج دولت می‌باشد.

## ۴-۶- تسویه بازار

در شرایط تسویه بازار عرضه کل و تقاضای کل با یکدیگر برابر هستند، یعنی با ترکیب بخش‌های مصرف‌کننده (مصرف قانونی و غیرقانونی)، بنگاه (تولید کالای قانونی و غیرقانونی) و دولت شرایط تسویه بازار به صورت روابط زیر فراهم می‌شوند:

$$Y_t = Y_{1,t} + Y_{2,t} \quad (34)$$

$$C_t = C_{1,t} + C_{2,t} \quad (35)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (36)$$

## ۵- نتایج تحقیق

۵-۱- وضعیت باثبات<sup>۱</sup> متغیرها

از آنجایی که در خطی سازی مدل، متغیرهای مهم تحقیق از جمله پول‌شویی حذف می‌شود، لذا حالت غیرخطی مدل DSGE مورد استفاده قرار می‌گیرد. بدین منظور وضعیت باثبات متغیرها در مسیر تعادلی الگو محاسبه می‌شود. به این مفهوم که مجموعه مقادیری برای متغیرهای درون‌زا وجود

دارد که در تعادل، در طول زمان ثابت باقی می‌ماند. وضعیت باثبات به شرایطی اشاره دارد که در آن متغیرها از دوره‌ای به دوره دیگر ثابت باقی می‌مانند (زیرا هیچ رشدی در این محیط فرض نشده است). در این شرایط رابطه زیر برقرار خواهد بود:

$$X_t = X_{t-1} = E_t X_{t+1} = \bar{X} \quad (37)$$

برای تعیین وضعیت پایدار نخست اندیس زمان از متغیرها حذف شده و معادلات تفاضلی تحت انتظارات عقلایی بدست آمده دوباره با شرایط وضعیت پایدار نوشته شده و از معلوم‌ترین به مجهول‌ترین متغیر محاسبه می‌شود. وضعیت باثبات مدل در جدول (۱) آمده است:

جدول ۱. وضعیت باثبات متغیرهای الگوی تعادلی

متغیر	وضعیت باثبات
$A_1$	1
$A_2$	1
$R$	0.33
$p_1$	$R$
$N$	0.9606353
$K$	$\left(\frac{(1-\alpha)N^\alpha}{R}\right)^{1/\alpha}$
$I$	$\delta K$
$Y_1$	$N^\alpha K^{1-\alpha}$
$w_1$	$R\alpha N^{\alpha-1} K^{1-\alpha}$
$Y_2$	$1 - N$
$C_2$	$\bar{Y}_2$
$\phi_1$	$\frac{Bp(1-N)^\psi}{\bar{w}_2 - w_1}$
$\phi_2$	$0.5((1-\eta)C_2^{-q_2} - \phi_1)$
$C_1$	$(p_1(1+\tau)(\phi_1 + \phi_2) + z)^{-1/q_1}$
$\bar{G}$	$C_1\tau$
$Y$	$Y_1 + Y_2$
$C$	$C_1 + C_2$
$\Gamma$	$0.5\left(\left(\frac{p_1 C_1(1+\tau)}{C_2}\right) + 1\right)$
$M$	$\gamma C_2$

مأخذ: یافته‌های تحقیق

## ۲-۵- کالیبراسیون مدل

کالیبراسیون ابتدا با استفاده از تئوری اقتصاد، مدل‌سازی انجام و پس از آن با کمک مدل و با توجه به مفروضات اقتصادی در طراحی مدل، از داده‌های فصلی مرتبط در دوره‌ی ۱۳۸۳ تا ۱۳۹۹ استفاده شده است. مجموعه‌ای از پارامترهای کالیبره شده در جدول (۲) آورده شده‌اند.

در این تحقیق به طور خاص از روش کالیبراسیون برای مقاردهی به پارامترها استفاده شده است. طبق تعریف، منظور از کالیبراسیون استفاده از تئوری اقتصاد بعنوان پایه برای محدود کردن یک چهارچوب کلی و منطبق کردن آن چارچوب با داده‌های اقتصادی می‌باشد. در

جدول ۲. داده‌های کالیبره شده پارامترهای مدل براساس شرایط اقتصاد ایران

پارامتر	شرح	مقدار کالیبره	منبع
$q_1$	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای برای مصرف رسمی	۱۳/۷۵۶۶۳	مبتنی بر وضعیت پایدار مدل
$q_2$	عکس کشش جانشینی بین دوره‌ای برای مصرف غیررسمی	۰/۳۵	مبتنی بر وضعیت پایدار مدل
$\alpha$	سهم سرمایه از تولید رسمی	۰/۲۸	مبتنی بر وضعیت پایدار مدل
$\eta$	وزن مصرف کالای رسمی	۰/۸	عبداله میلانی و همکاران (۱۳۹۷)
Bp	ضریب عدم مطلوبیت تامین نیروی کار برای فعالیت‌های مجرمانه	۱/۳۸۰	بوساتو و چیارونی <sup>۱</sup> (۲۰۱۳)
T	مالیات بر مصرف (مالیات بر ارزش افزوده)	۰/۰۹	قانون مالیات‌های مستقیم
$\psi$	عکس کشش عرضه نیروی کار برای بخش مجرمانه	۱۹	قانون مالیات‌های مستقیم
Z	هزینه‌های معامله	۰/۲	آرژانتیرو و همکاران (۲۰۰۸)
$\bar{\omega}_r$	دستمزد پرداختی در بخش غیرقانونی	۰/۲	قانون مالیات‌های مستقیم
$\rho_{A1}$	پارامتر خودرگرسیونی TFP کالاهای قانونی	۰/۸	فرایند AR (1)
$\rho_{A2}$	پارامتر خودرگرسیونی TFP کالاهای غیرقانونی	۰/۷	فرایند AR (1)
$\rho_g$	پارامتر خودرگرسیونی مخارج دولت	۰/۷۸	فرایند AR (1)
$\delta$	نرخ استهلاک سرمایه	۰/۰۲۵	خالقی فر و خداویسی (۱۳۹۸)

مأخذ: گردآوری محقق

### ۵-۳- تحلیل شوک‌های مدل

به منظور تجزیه و تحلیل اثرات تکانه‌های بهره‌وری کالاهای قانونی و غیرقانونی بر متغیرهای کلان اقتصادی در طول زمان از توابع واکنش آنی که همان مطالعه زمانبندی اثر شوک‌ها می‌باشد، استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که در تفسیر توابع واکنش آنی اولاً توابع واکنش آنی، رفتار متغیرهای سیستم در کوتاه‌مدت نشان داده می‌شود و ثانیاً در محاسبه این توابع، شرط ثابت بودن سایر عوامل<sup>۱</sup> برقرار نیست، لذا در تحلیل نتایج توابع واکنش آنی، فرضیاتی مطرح و در قالب آن تحلیل صورت می‌گیرد (مجاب و برکچیان، ۱۳۹۰: ۶۳).

### ۵-۳-۱- نتایج توابع واکنش آنی

توابع واکنش آنی تکانه بهره‌وری کل (تولید قانونی و تولید غیرقانونی) مثبت به اندازه یک انحراف معیار در نمودارهای (۱) تا (۴) نشان داده شده است.

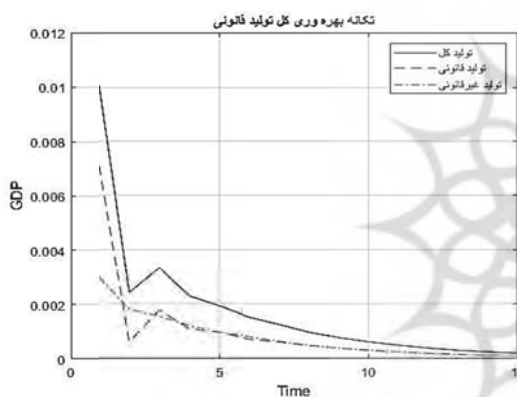
همان‌طور که در نمودار (۱) مشاهده می‌شود با بروز تکانه بهره‌وری کل مثبت در تولید کالاهای قانونی، میزان تولید کالاهای قانونی و کالاهای غیرقانونی با روندی متفاوت افزایش یافته است. از آنجا که تغییرات تولید کل به اندازه مجموع تولید قانونی و غیرقانونی بوده است لذا تولید کل نیز افزایش می‌یابد اما روند تولید کل از تولید قانونی تبعیت کرده است. در واقع عامل تأثیر گذار اصلی بر تولید کل، تولیدات قانونی است.

اگر تغییر مثبت بهره‌وری را ناشی از توسعه تکنولوژی بدانیم، همان‌طور که نمودار (۲) نیز نشان می‌دهد، نیروی کار در بخش قانونی کاهش پیدا کرده و در این صورت بخشی از نیروی کار از بخش قانونی به بخش غیرقانونی منتقل شده و باعث افزایش تولید آن بخش می‌گردد. بنابراین مجموع تولید بنگاه‌های قانونی و غیرقانونی و میزان کل تولید افزایش می‌یابد. همچنین یک تکانه به اندازه یک درصد انحراف معیار به بهره‌وری تولید بخش قانونی سبب افزایش مصرف کل می‌شود که خود این مسئله نیز باعث افزایش تقاضای پول می‌گردد. تکانه بهره‌وری در بخش تولید قانونی در ابتدا باعث کاهش نرخ بهره شده ولی پس از دو دوره نرخ بهره به دلیل افزایش عرضه پول افزایش پیدا کرده و پس از حدود ۱۵ دوره به تعادل می‌رسد.

این تکانه باعث افزایش میزان سرمایه‌گذاری شده ولی

سرمایه فیزیکی کاهش پیدا می‌کند. توسعه تکنولوژی و زیرساخت‌های نرم دلیل اصلی این رفتار است. به دلیل تکانه بهره‌وری مثبت، نیروی کار تخصصی‌تر شده و دستمزد بالاتری را مطالبه می‌نماید که باعث افزایش قیمت کالاهای قانونی می‌شود. بنابراین متغیر دستمزد پرداختی و قیمت در بخش قانونی با این تکانه افزایش می‌یابد.

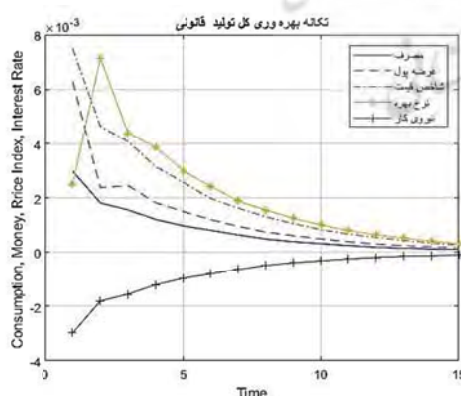
نکته حائز اهمیت دیگر اینکه با وقوع تکانه در تولید بخش قانونی و غیرقانونی، واکنش نرخ بهره به صورت تدریجی بوده و لذا تابع واکنش آنی آن به شکل کوهانی<sup>۲</sup> بوده است. منظور از رفتار کوهانی این است که حداکثر واکنش متغیر به تکانه‌ی وارد شده در همان زمان وقوع تکانه نباشد، بلکه چند دوره طول بکشد تا شاهد حداکثر واکنش به آن تکانه باشیم. این رفتار سبب می‌شود تابع واکنش آنی دارای یک نقطه‌ی اکسترمم مطلق داخلی باشد.



نمودار ۱. توابع واکنش آنی یک تکانه تکنولوژی تولید قانونی به اندازه

یک انحراف معیار

مأخذ: یافته‌های تحقیق



نمودار ۲. توابع واکنش آنی یک تکانه تکنولوژی تولید قانونی به

اندازه یک انحراف معیار

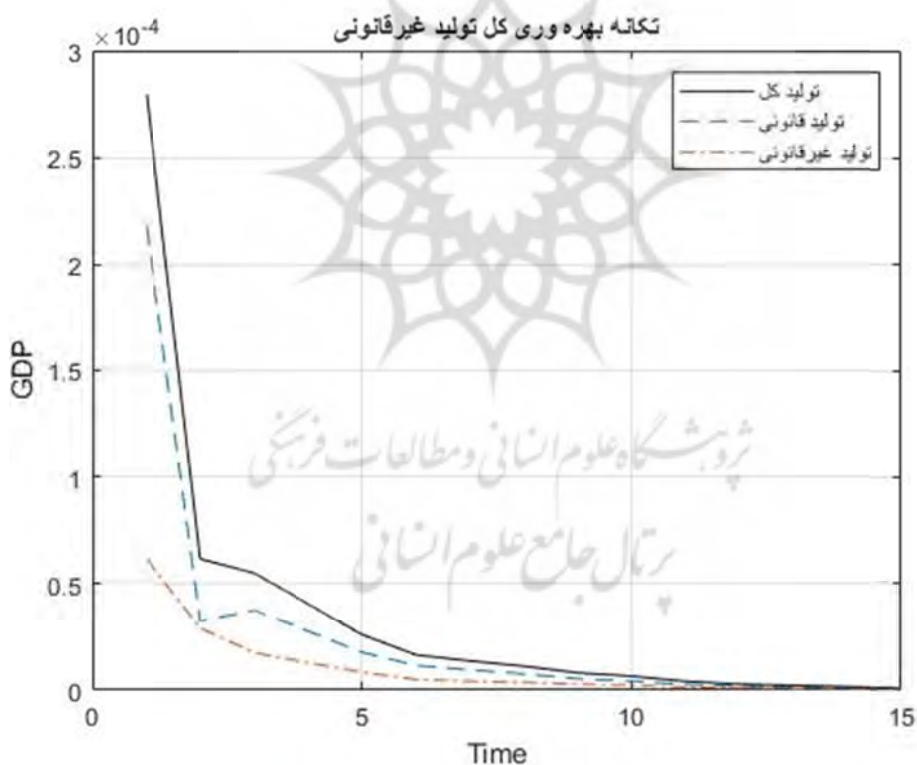
مأخذ: یافته‌های تحقیق

2. Hump – shape

1. Ceteris Paribus

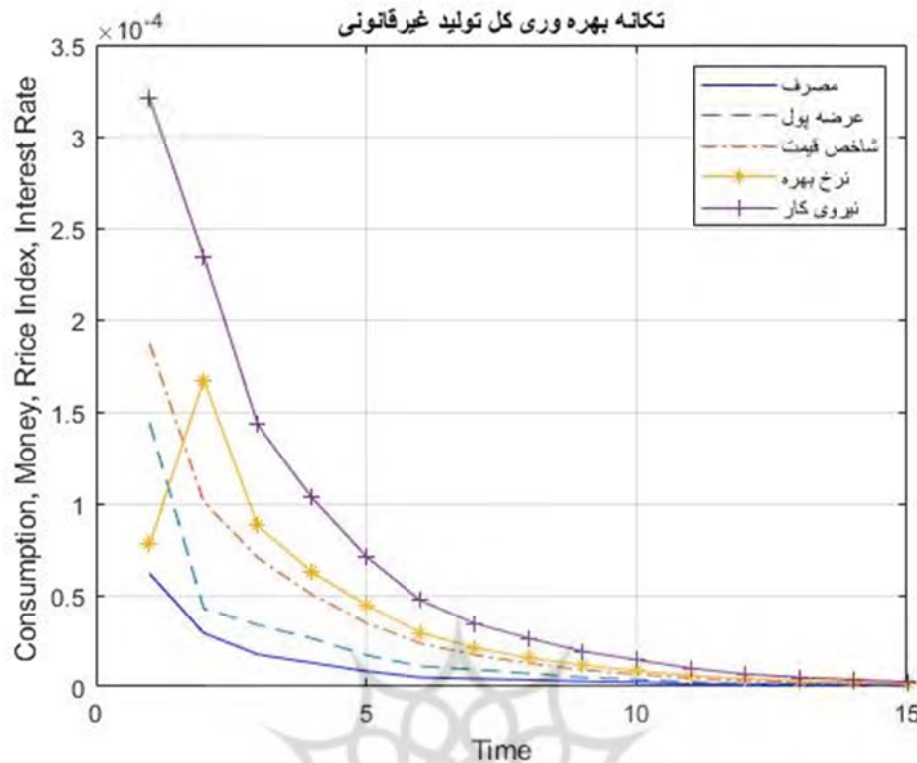
غیرقانونی و منتقل شدن بخشی از نیروی کار از بخش غیرقانونی به بخش قانونی، دستمزد پرداختی در بخش قانونی افزایش یافته و هزینه‌های بنگاه نیز به تبع افزایش می‌یابد که خود سبب افزایش قیمت کالاهای قانونی می‌گردد. بنابراین متغیر دستمزد پرداختی و قیمت در بخش قانونی با این تکانه افزایش می‌یابد. این تکانه همچنین سبب افزایش مصرف بخش غیرقانونی و مصرف کل می‌شود که خود این مسئله نیز باعث افزایش تقاضای پول می‌گردد. تکانه بهره‌وری در بخش تولید غیرقانونی در ابتدا باعث کاهش نرخ بهره شده ولی پس از دو دوره نرخ بهره به دلیل افزایش تقاضای پول افزایش پیدا کرده و پس از حدود ۱۵ دوره به تعادل می‌رسد. این تکانه باعث افزایش میزان سرمایه‌گذاری شده ولی سرمایه ثابت در بخش غیرقانونی کاهش پیدا می‌کند.

توابع واکنش آنی نسبت به انحراف معیار یک تکانه تولید غیرقانونی مثبت بر تولید در نمودار (۳) نشان داده شده است. در این تکانه نیز تولیدها افزایش یافته و روند خروج اثر تکانه از اقتصاد در تولید کل مشابه تولید کالاهای قانونی بوده است. اما از آنجایی که تولید غیرقانونی سهم کمتری از کل تولید را تشکیل می‌دهد، بنابراین در مقایسه با نمودار قبلی اثرات تکانه بهره‌وری تولید کالاهای غیرقانونی میزان تولیدات را کمتر از تکانه تولید کالاهای قانونی افزایش داده است. در تفسیر آن می‌توان گفت اگر تغییر مثبت بهره‌وری را ناشی از توسعه تکنولوژی بدانیم، همان‌طور که نمودار (۴) نیز نشان می‌دهد، نیروی کار در بخش قانونی افزایش پیدا کرده و در این صورت بخشی از نیروی کار از بخش غیرقانونی به بخش قانونی منتقل شده و باعث افزایش تولید بخش قانونی می‌گردد. بنابراین مجموع تولید بنگاه‌های قانونی و غیرقانونی و میزان کل تولید افزایش می‌یابد. به دلیل تکانه در بخش تولید



نمودار ۳. توابع واکنش آنی یک تکانه تکنولوژی تولید غیرقانونی به اندازه یک انحراف معیار

مأخذ: یافته‌های تحقیق



**نمودار ۴.** توابع واکنش آنی یک تکانه تکنولوژی تولید غیر قانونی به اندازه یک انحراف معیار

مأخذ: یافته‌های تحقیق

به طوریکه تکانه مثبت بهره‌وری هم در بخش تولید قانونی و هم در بخش تولید غیرقانونی باعث افزایش تولید بنگاه‌های قانونی و غیرقانونی و افزایش کل تولید، افزایش سطح دستمزد نیروی کار و قیمت کالاها در بخش قانونی، افزایش مصرف در بخش غیرقانونی و افزایش مصرف کل کالاها، افزایش میزان سرمایه‌گذاری و کاهش سرمایه‌فیزیکی (ثابت) و در نهایت افزایش تقاضای پول و افزایش نرخ بهره گردیده است. تکانه مثبت بهره‌وری چه در بخش قانونی و چه غیرقانونی، سبب جایگزینی نیروی کار دو بخش قانونی و غیرقانونی می‌شود.

## ۶- بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش استفاده از چارچوب مدل‌های تعادل عمومی پویای تصادفی برای مدل‌سازی پول‌شویی و بررسی اثرات تکانه‌های بهره‌وری هم در بخش تولید قانونی و هم تولید غیرقانونی است. نتایج ارزیابی نشان می‌دهد که مدل ارائه شده به خوبی توانسته رفتار ادواری و نوسانات متغیرها را شبیه‌سازی کند. نتایج پژوهش و مقایسه یک تکانه مثبت بهره‌وری در بخش تولید قانونی و غیرقانونی حاکی از رفتار مشابه اکثر متغیرها (با شدت متغیر) به جز نیروی کار در هر دو بخش بوده

## منابع

- Abdullah Milani, M., Bahrami, J., Tavaklian, H. & Akbarpour Roshan, N. (2017). "The Effect of Tax Policies on the Underground Economy: DSGE Model". *Iranian Economic Research*, 23 (76), 1-15. (in Persian).
- Alnasser Mohammed, S. A. (2021). "Money Laundering in Selected Emerging Economies: is there a Role for Banks?". *Journal of Money Laundering Control*, 24(1), 102-110.
- Arab Mazar Yazdi, A. & Khodkari, L. (2016). "Estimating the Volume of Dirty Money in Iran". *Economic Research Journal*, 27, 119-142. (in Persian).
- Araujo, R. & Moreira, S. (2005). "An Inter-Temporal Model of Dirty Money". *Journal of Money Laundering Control*, 8(8), 260-

- 262.
- Argentiero, A. & Bollino, C. (2015). "Money Laundering in a Bayesian DSGE Model".
- Argentiero, A., Bagella, M. & Busato, F. (2008). "Money Laundering in a two-Sector Model: Using Theory for Measurement". *European Journal of Law and Economics*, 26, 341-359.
- Busato, F. & Chiarini, B. (2013). "Steady State Laffer Curve with the Underground Economy". *Public Finance Review*, 41(5), 608-632.
- Busato, F., Chiarini, B. & Di Maro, V. (2006). "Using Theory for Measurement: an Analysis of the Behaviour of Underground Economy. Working Paper, Aarhus University.
- Calvo, G. (1983). "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework". *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383-398.
- Ferwerda, J. & Bosma, Z. S. (2005). "The Effect of Money Laundering on Economic Growth". *Utrecht University School of Economics: Paper for Applied Economics Research Course*. 1-11.
- Gjoni, M., Gjoni, A. & Kora, H. (2015). "Money Laundering Effects". UBT International Conference. Durres, Albania: Edmond Hajrizi. 16, 13-20.
- González, E., Rodríguez, F. & Rivero, S. (2014). "An Empirical Examination of the Determinants of the Shadow Economy". *Applied Economics Letters*, 21(5), 304-307.
- Hendriyetty, N. & Grewal, B. (2017). "Macroeconomics of Money Laundering: Effects and Measurements". *Journal of Financial Crime*, 24(1), 65-81.
- Hosseini, A. S. & Nasrallahi, Z. (2016). "Examination of the Relationship Between the Development of the Financial Sector and the Underground Economy in Iran". *Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 17(64), 1-24. (in Persian).
- Ingram, B., Kocherlako, N. & Savin, N. (1997). "Using Theory for Measurement: An Analysis of the Cyclical Behavior of Home Production". *Journal of Monetary Economics*, 40, 435-456.
- Kar Azmoudeh Fard, Y., Akbari Moghadam, B., Mirzapour Babajan, A. & Hadizadeh, A. (2021). "Causality Relationship Between Financial Development and Underground Economy in Iran: MIMIC Approach and Hsiao's Causality". *Financial Economics*, 15(4), 165-185. (in Persian).
- Khaleghi Far, N. & Khadaveisi, H. (2018). "Modeling Small Open Economy in Terms of Electricity Market Structure in the form of Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) Model". *Iranian Energy Economics Research Journal*, 8(31), 31-74. (in Persian).
- Korystin, O., Mihus, I., Svyrydiuk, N., Likhovitsky, Y. & Mitina, O. (2020). "Money Laundering: Macroeconomic Assessment Methods and Current Trend in Ukraine". *Scientific and Practical Publication*. 1(32), 341-350.
- Lee, S., Song, X. & Lee, C. (2003). "Maximum Likelihood Estimation of Nonlinear Structural Equation Models with Ignorable Missing Data". *J. Educat. Behav. Statist*, 28, 111-134.
- Levi, M. & Soudijn, M. (2020). "Understanding the Laundering of Organised Crime Money". *Crime and Justice*, 49, 579-631.
- Loayza, N., Villa, E. & Misas, M. (2019). "Illicit Activity and Money Laundering from an Economic Growth Perspective: A Model and an Application to Colombia". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 159, 442-487.
- Malek, H. (2021). "Investigating the Effect of International Sanctions on Cash Anomalies and Money Laundering in Iranian Companies". *Modern Banking Studies*, 4(4), 38-59. (in Persian).

- Masciandaro, D. (2007). "Economics of Money Laundering: A Primer". *Paolo Baffi Centre Bocconi University Working Paper*, 171, 1-22.
- McDowell, J. & Novis, G. (2001). "The Consequences of Money Laundering and Financial Crime". *Economic Perspectives*, 6(2), 6-10.
- Moodley, M. (2008). "Money Laundering and Countermeasures: a Comparative Security Analysis of Selected Case Studies with Specific Reference to South Africa". Doctoral Dissertation, University of Pretoria. 1-120.
- Mojab, R. & Barakchian, S. M. (2010). "The Impact of Oil Income Shocks on Real Production Without Oil". *Quarterly Journal of Monetary and Banking Research*, 4(9), 45-90. (in Persian).
- Nasrallahi, Z. & Hakimi, N. (2014). "Investigating the Trend of Money Laundering Volume and its Effect on Consumption in Iran: a Structural Model Approach Using Amos Graphic Soft Ware (1979-2010)". *Quantitative Economics*, 12(4), 135-157. (in Persian).
- Orsi, R., Raggi, D. & Turino, F. (2014). "Size, Trend, and Policy Implications of the Underground Economy". *Review of Economic Dynamics*, 17(3), 417-436.
- Pursalimi, M., Kikha, M. & Salmani Qarai, K. (2015). "A New Model for Estimating the Volume of Wallets in Iran's Economy (Using Numerical Methods and Inverse Problem in Economics)". *Monetary Economics, Finance*, 11(23), 216-239. (in Persian).
- Quirk, P. (1996). "Macroeconomic Implications of Money Laundering". *IMF Working Paper*, 10-17.
- Ramedoust, M., Alomran, R., Panahian, H. & Asgharpour, H. (2023). "Investigating the Asymmetric Effects of Monetary Policy on the Macroeconomic Variables of Iran in the Short and Long Term Using the NARDL Technique". *Economic Growth and Development Research*, 13(50), 97-110. (In Persian).
- Sadeghi Amrabadi, B., Gugerdchian, A. & Shahbazi, N. (2011). "Empirical Analysis of the Effects of Money Laundering on Economic Growth, Government Spending and Income Inequality in Iran". *Strategic Researches of Social Order and Security*, 1(1), 97-117. (in Persian).
- Shah, I. & Aish, K. (2022). "A Nexus Between Corruption, Money Laundering (ML) and Inflation: Evidence from South Asian Countries". *Journal of Money Laundering Control*, 25(4), 730-741.
- Sharifi, S. M. R., Haghighat, A., Ebrahimi, M. & Aminifard, A. (2021). "Investigating the Effect of Financial Development and Tax on the Underground Economy; Evidence from Iran's Economy". *Economic Growth and Development Research*, 12(46), 67-88. (In Persian).
- Sidrauski, M. (1967). "Inflation and Economic Growth". *Journal of Political Economy*, 75(6), 796-810.
- Tavaklian, H. & Sarem, M. (2016). "DSGE Models in DYNARE Software (Modeling, Solution and Estimation Based on Iranian Economy)". Tehran: *Monetary and Banking Research Institute* (Central Bank of the Islamic Republic of Iran). (in Persian).
- Teichmann, F. (2019). "Recent Trends in Money Laundering and Terrorism Financing". *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 27(1), 2-12.