

بررسی روند تحولات اقتصاد سایه ای در ایران (مقایسه نرم افزارهای مدل سازی آموس گرافیک^۱ و لیزرل^۲)

زهرا نصراللهی^۳
محمد رضا فرزنانگان^۴
سمانه طالعی اردکانی^۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۲

چکیده

در مقاله حاضر، ضمن ارائه چارچوب مفهومی مشخص برای تعریف و اندازه گیری اقتصاد سایه، تلاش شده ضمن تعریف دقیق، به برآورد حجم و روند آن طی سالهای ۸۶-۱۳۵۴ بر اساس تعریف صورت گرفته، پرداخته شود. همچنین به رویکردهای مستقیم و غیر مستقیم موجود جهت تخمین اقتصاد سایه به منظور آشنایی با نقاط قوت و ضعف هر روش و آشکار شدن برتری رویکرد به کار رفته در این اشاره مختصری پژوهش، شده است.

با توجه به اینکه تمامی پژوهش های انجام شده با رویکرد متغیر پنهان، به منظور تخمین روند و حجم اقتصاد سایه از نرم افزار لیزرل استفاده شده، مقاله حاضر، اولین مقاله ای است که به بررسی تحولات اقتصاد سایه، با کاربرد نرم افزارهای مدل سازی آموس گرافیک و لیزرل و مقایسه مراحل انجام و خروجی دو نرم افزار می پردازد. همچنین در مقاله حاضر، برای اولین بار علاوه بر بررسی اثرات مستقیم متغیرهای علی اقتصاد سایه، به بررسی اثر برهم کنش این متغیرها بر متغیر پنهان اقتصاد سایه پرداخته شده است.

واژگان کلیدی: اقتصاد سایه، مدل یابی معادله ساختاری، مدل علل چند گانه- آثار چند گانه، نرم-افزار آموس گرافیک، نرم افزار لیزرل.

طبقه بندی JEL: E26, O17, C61

1. AMOS: Analysis of MOment Structures
2. LISREL: LInear Structure RELAtionship
nasrolaz@yahoo.com

۳. استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه یزد

۴. پژوهشگر مرکز تحقیقات اقتصادی اروپایی

۵. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه یزد

مقدمه:

برنامه‌ریزی‌های اقتصادی، نیازمند آگاهی از عملکرد عمومی اقتصاد کشور است اما در اغلب کشورها، بخشی از فعالیت‌های اقتصادی در معرض دید سیاست‌گذاران اقتصادی قرار نمی‌گیرد. بنابراین، یکی از دغدغه‌های اصلی سیاست‌گذاران اقتصادی کشورهای مختلف، روبرو بودن با برخی فعالیت‌های اقتصادی است که عموماً به خاطر گریز از محدودیت‌های وضع شده در قوانین و مقررات هر کشور از دید ناظران رسمی دور می‌ماند. در همه کشورها کمابیش بخشی از فعالیت‌های اقتصادی، به دلایل مختلف از جمله گریز از محدودیت‌های وضع شده در قوانین و مقررات کشور، به صورت پنهان انجام می‌شود و این در حالی است که در کشورهای در حال توسعه، از حجم و گسترده‌گی بیشتری برخوردار است. اقتصاد سایه نمونه بارزی از این نوع فعالیت‌های اقتصادی است. تولید کالا و خدمات در این گروه از فعالیت‌های مولد، به هر اندازه خارج از چارچوب مجموعه‌ی اطلاعات مربوط به عملکرد عمومی اقتصاد باشد، به نسبت حجمی که دارد، می‌تواند موجب انحراف از تشخیص صحیح وضعیت و تجویز سیاست‌های نادرست شود.

لذا شناخت ماهیت، علل، آثار و روند تحولات این نوع از فعالیت‌های پنهان، از اهمیت سیاسی-اقتصادی زیادی برخوردار است و در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی و کلان کشورها، در اتخاذ و اثر بخشی سیاست‌های پولی و مالی، توزیع درآمد و در انتخاب نحوه برخورد با آن بویژه با توجه به ماهیت آن، می‌تواند کارساز باشد. از دیگر ضرورت‌های اندازه‌گیری این نوع فعالیت‌های اقتصادی، تاکید بر لزوم محاسبه این اقلام در تهیه حساب‌های ملی کشورها می‌باشد. با توجه به گستردگی اقتصاد سایه در کشورهای در حال توسعه، واحدهای اقتصادی فعال در این بخش، نقش عمده‌ای در اقتصاد و حساب‌های ملی این کشورها دارند و بنابراین، لزوم آگاهی از روند و حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه به منظور تجویز سیاست‌های کارا و درست، از اهمیت بالایی برخوردار است.

تعریف اقتصاد سایه

اهمیت و لزوم بررسی علل، آثار و تخمین روند اقتصاد سایه بر هیچکس پوشیده نیست. اما یکی از مشکلاتی که همواره پژوهشگران و محققان در این حوزه از اقتصاد، جدای از ماهیت پنهان این پدیده با آن مواجه بوده‌اند، عدم وجود چارچوب مفهومی مشخص و طراحی شده برای تعریف و اندازه‌گیری این پدیده می‌باشد که این امر، از جمله کاستی‌های موجود در ادبیات اقتصاد سایه به حساب می‌آید. با توجه به نابسامانی‌ها و ابهامات موجود در تعریف اصطلاحات اقتصاد غیررسمی، در این مقاله به تعریف دقیق اقتصاد سایه پرداخته و در ادامه، سعی شده بر اساس تعریف صورت گرفته، روند و حجم متغیر مذکور برآورد شود.

اقتصاد سایه شامل تمامی فعالیت‌های معینی است که هم از جنبه اقتصادی مولد و هم کاملاً قانونی می‌باشند (در صورتی که معیارها و مقررات معینی را رعایت کرده باشند) اما به دلایل زیر عمداً از چشم مقامات عمومی پنهان نگه داشته می‌شود:

- (الف) فرار مالیاتی و خودداری از پرداخت مالیات بر درآمد، ارزش افزوده یا دیگر مالیات‌ها؛
 (ب) خودداری از پرداخت هزینه‌های تامین اجتماعی؛
 (ج) اجتناب از رعایت معیارهای قانونی مشخص مانند حداقل دستمزد، حداکثر ساعات کار، معیارهای حفاظتی یا بهداشتی؛
 (د) اجتناب از رعایت روش‌های اداری مشخص مانند تکمیل پرسشنامه‌های اداری یا دیگر فرم‌های اداری (System of National Accounts, 1993, p: 126)

پیشینه اندازه‌گیری اقتصاد سایه با رویکرد متغیر پنهان

در خارج از کشور

در مطالعه‌ای، فرزاتگان و بوهن، با در نظر گرفتن متغیرهای بار تعرفه گمرکی، باز بودن تجارت، فقدان فساد، نرخ بیکاری و نقش قوانین به عنوان علل قاچاق و متغیرهای مابه التفاوت نرخ ارز، درآمد مالیاتی و تولید ناخالص داخلی سرانه به عنوان آثار قاچاق، به برآورد حجم قاچاق ۵۵ کشور توسعه یافته و در حال توسعه طی دهه ۱۹۹۰ با رویکرد مدل یابی معادله ساختاری پرداختند. آنها دریافتند که کشورهای سوئیس و فنلاند، کمترین حجم قاچاق و کشورهای کامرون و کنیا، بیشترین حجم قاچاق را داشته‌اند (Buehn & Farzanegan, 2008).

در مطالعه‌ای، اشنايدر و بوهن، به بررسی اقتصاد سایه‌ای فرانسه با استفاده از مدل‌یابی معادلات ساختاری طی سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۸۲ پرداختند. در این تحقیق، متغیرهای نرخ بیکاری، تعداد ساعات کاری هر کارگر، نسبت مالیات‌ها و تامین اجتماعی به تولید ناخالص داخلی و قانون استخدامی به عنوان علل اقتصاد سایه‌ای و متغیرهای حجم پول و تولید ناخالص داخلی به عنوان آثار اقتصاد سایه‌ای در نظر گرفته شده است. آنها نشان دادند که اقتصاد سایه‌ای فرانسه طی سال‌های ۲۰۰۶-۱۹۸۲ از ۱۲/۸۸ درصد به ۱۵/۹۳ درصد تولید ناخالص داخلی، افزایش یافته است (Buehn & Schneider, 2008).

در مطالعه‌ای، دل آنو و همکاران، به بررسی اقتصاد سایه در سه کشور مدیترانه‌ای فرانسه، اسپانیا و یونان با رویکرد مدل‌یابی معادله ساختاری پرداختند. آنها با در نظر گرفتن متغیرهای بار مالیاتی، تعداد نیروی کار استخدامی دولت، نرخ بیکاری و خوداشتغالی به عنوان علل اقتصاد سایه و

متغیرهای تولید ناخالص داخلی، نرخ مشارکت نیروی کار و حجم پول در گردش خارج از بانکها به عنوان آثار اقتصاد سایه، به بررسی اقتصاد سایه کشورهای مذکور طی سالهای ۲۰۰۴-۱۹۶۸ پرداختند (Dell' Anno et al., 2007)

در مطالعه‌ای، اشنایدر به بررسی اقتصاد سایه در ۱۴۵ کشور طی دوره زمانی ۲۰۰۳-۱۹۹۹ پرداخت. در این پژوهش، متغیرهای بار مالیات و تامین اجتماعی، حجم و شدت مقررات و خدمات بخش عمومی به عنوان علل اقتصاد سایه و متغیرهای نرخ مشارکت نیروی کار، نرخ رشد اقتصاد رسمی و شاخص‌های پولی به عنوان آثار اقتصاد سایه در رویکرد مدلی، مورد مطالعه قرار گرفته است. در این مطالعه، میانگین حجم اقتصاد سایه بر حسب درصدی از تولید ناخالص داخلی رسمی در کشورهای در حال توسعه در سال‌های ۲۰۰۳-۲۰۰۲ معادل ۳۹/۱ درصد، در کشورهای در حال گذار ۴۰/۱ درصد و در کشورهای توسعه یافته معادل ۱۶.۳ درصد برآورد شده است (Schneider, 2004).

در مطالعه دیگری، اشنایدر با استفاده از روش شاخص‌های چندگانه - علل چندگانه پویا، اقتصاد سایه‌ای در ۱۱۰ کشور را مورد مطالعه قرار داده که تمرکز اصلی مطالعه، بر روحیه پرداخت مالیات شهروندان کشورهای مورد مطالعه در کنار سایر متغیرها نظیر سهم مالیات‌های غیرمستقیم و تعرفه‌های گمرکی بوده است. براساس محاسبات وی، میانگین اندازه اقتصاد سایه‌ای به صورت سهمی از تولید ناخالص داخلی رسمی طی دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۹ در کشورهای در حال توسعه ۴۱ درصد، در کشورهای در حال گذار ۳۸ درصد و در کشورهای پیشرفته ۱۷ درصد می‌باشد. اشنایدر در تحقیق خود اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران را در دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۹ رقمی معادل ۱۸/۹ درصد تولید ناخالص داخلی برآورد نموده است (Schneider, 2004).

در مطالعه‌ای، دل‌آنو با استفاده از رویکرد معادله ساختاری، حجم اقتصاد سایه‌ای در ایتالیا را طی دوره زمانی ۲۰۰۰-۱۹۶۲ برآورد کرده است. وی اعتقاد دارد توجه به پدیده اقتصاد سایه‌ای بدون در نظر گرفتن برخی روابط اجتماعی، از درجه اطمینان کافی برخوردار نمی‌باشد. در این پژوهشی، وی از شاخصی تحت عنوان درجه تاثیر سیستم انتظامی، بهره برده و برای اجرای الگوی خود، از روش شاخص علل چندگانه - آثار چندگانه استفاده نموده و میانگین حجم اقتصاد سایه در ایتالیا را در حدود ۲۵ درصد تولید ناخالص داخلی پیش بینی نموده و همچنین نشان داده که اقتصاد سایه‌ای در ایتالیا از سال ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۴ روندی صعودی داشته و در سال‌های بعد تقریباً روندی ثابت را طی کرده است (Dell' Anno, 2003).

در مطالعه‌ای، بواف جهت برآورد اقتصاد سایه‌ای در هند طی دوره زمانی ۱۹۹۸-۱۹۶۸، اقدام به استفاده از روش شاخص‌های چندگانه - علل چندگانه نموده و از متغیرهای شاخصی همچون

نرخ رشد تولید ناخالص داخلی و سطح نقدینگی استفاده کرده و از نسبت کل مالیات‌های مستقیم به تولید ناخالص داخلی اسمی و نسبت کل مالیات‌های غیر مستقیم اسمی به تولید ناخالص داخلی اسمی، به عنوان علل مرتبط نام برده است. در این پژوهش، میانگین اقتصاد سایه‌ای هند برای دوره مورد بررسی معادل ۱۷/۵ درصد تولید ناخالص داخلی برآورد شده است (Bouev, 2002).

در داخل کشور

در مطالعه‌ای، فرزنگان با استفاده از متغیرهای جریمه برای قاچاق، اختلاف نرخ ارز در بازار رسمی و غیررسمی، موانع تعرفه‌ای، تولید ناخالص داخلی سرانه و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ بیکاری، درجه باز بودن اقتصاد، نرخ سواد و محاسبه شاخص کیفیت موسسات، به عنوان علل تجارت غیرقانونی ایران و همچنین متغیرهای درآمد حقیقی دولت، شاخص قیمت وارداتی و نرخ رشد مصرف تولیدات پتروشیمی به عنوان متغیرهای منعکس کننده آثار تجارت غیرقانونی در اقتصاد، به بررسی تجارت غیر قانونی ایران پرداخته است. وی با استفاده از داده‌های سری زمانی ۱۹۷۰-۲۰۰۲ نشان می‌دهد که متوسط قاچاق طی دوره زمانی مذکور تقریباً ۱۳ درصد از کل تجارت ایران می‌باشد (Farzanegan, 2009).

در مطالعه دیگری، شکیبایی و رئیس پور به بررسی سری زمانی اقتصاد سایه طی دوره زمانی ۱۳۵۰-۱۳۸۰ با رویکرد مدل علل چندگانه - شاخص چندگانه پویا^۱ پرداختند. متغیرهای بار مالیاتی، مصارف دولت، نرخ بیکاری، سهم خوداشتغالی از کل نیروی کار و شاخص غیرقانونی بودن، به عنوان علل اقتصاد سایه و متغیرهای تولید ناخالص داخلی و نقدینگی در حال گردش خارج از بانک‌ها، به عنوان شاخص‌های اقتصاد سایه در نظر گرفته شده است. نتایج حاصل از این پژوهش، گسترش اقتصاد سایه را تایید می‌کند (شکیبایی و رئیس پور، ۱۳۸۶).

همچنین مداح و پژویان با روش مدل‌سازی معادله ساختاری، حجم قاچاق طی سال‌های ۱۳۵۰-۱۳۸۰ را برآورد کردند. آنها به برآورد روند قاچاق با استفاده از سه متغیر علی نرخ جریمه برای قاچاق، نسبت نرخ ارز رسمی به غیررسمی، تعرفه وارداتی و دو متغیر درآمد دولت و شاخص قیمت وارداتی، به عنوان آثار قاچاق پرداختند. در این بررسی، روند قاچاق در دوره مورد بررسی پر نوسان و سیر صعودی آن طی سال‌های آخر دوره مورد بررسی تأیید شده است (مداح و پژویان، ۱۳۸۵).

در مطالعه‌ای، عرب مازار یزدی برای اولین بار در ایران از ادبیات مربوط به متغیرهای غیر قابل مشاهده (مدل‌یابی معادله ساختاری) در الگوسازی اقتصادسنجی جهت تخمین حجم اقتصاد سایه

طی سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۴۷ استفاده کرد. متغیرهای بار مالیاتی، محدودیت‌های تجاری، رشد قیمت کالای مصرفی، بیکاری و درآمد سرانه، به عنوان علل اقتصاد سیاه و متغیرهای مخارج سرانه خانوار، اختلاف بین نرخ ارز، تقاضا برای پول و مصرف انرژی، به عنوان آثار اقتصاد سیاه در نظر گرفته شده است. نتایج این تحقیق، نشان دهنده افزایش روند قاچاق بخصوص طی سال‌های ۱۳۶۷-۱۳۷۷ می باشد (عرب مازار یزدی، ۱۳۸۰).

روش‌های تخمین اقتصاد سایه^۱

با توجه به گستردگی اقتصاد سایه در کشورهای در حال توسعه، تلاش‌های زیادی برای تخمین این بخش از اقتصاد صورت گرفته است. باید توجه داشت که اندازه‌گیری اقتصاد سایه به دلیل ماهیت پنهان آن، دشواری‌های خاصی دارد. در ادامه، روش‌های مختلف برآورد اقتصاد سایه به منظور آشنایی بیشتر با این روش‌ها ارائه شده است. به طور کلی برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه، سه رویکرد مختلف مورد استفاده قرار گرفته است که عبارتند از: رویکرد مستقیم، رویکرد غیرمستقیم و رویکرد مدلی.

۱) رویکرد مستقیم

این روش، روش خرد و مبتنی بر نمونه‌گیری از جامعه و اندازه‌گیری عینی بخش اقتصاد سایه در نمونه مورد نظر، از طریق ارائه پاسخ اختیاری، یا در هنگام حسابرسی مالیاتی و سپس تعمیم آن به کل اقتصاد می باشد. به عبارت دیگر این روش، بر پایه مشاهده و مصاحبه با افراد انجام می‌شود تا از این راه بتوان اطلاعات مستقیمی را درباره درآمد اعلام نشده کسب کرد. در کل، دو روش مستقیم زیر برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه وجود دارد:

۱-۱. ممیزی بازگشتی مالیاتی

۱-۲. بررسی‌های پرسشنامه‌ای

مهمترین فایده استفاده از روش‌های مستقیم، به دست آوردن اطلاعاتی در مورد ماهیت و طبیعت اقتصاد سایه به دلیل طرح سوال‌های مستقیم از افراد در این زمینه می‌باشد. اجرای این دو روش در عمل با مشکلات زیادی مواجه است، زیرا پاسخ‌های داده شده از نمونه به طور گسترده بستگی به چگونگی طرح پرسشنامه داشته و افراد با احتیاط بیشتری به این گونه سوال‌ها پاسخ

۱. ساختار طبقه‌بندی روش‌های تخمین اقتصاد سایه‌ای، از پایان‌نامه کارشناسی ارشد احمدی (۱۳۸۲، صص ۱۷-۷) با بسط و توسعه دادن روش‌های کلان پولی و غیر پولی توسط مقاله حاضر، استنتاج شده است.

می‌دهند و به نظر می‌رسد، نتایج حاصل از نمونه‌گیری در مورد این نوع فعالیت‌ها، به دلیل ناهمگن بودن، از استحکام کافی برخوردار نیست.

۲. رویکرد غیرمستقیم

این روش، یک رویکرد اقتصاد کلان است که کل اقتصاد و نیز شاخص‌های مختلفی را که می‌تواند اطلاعاتی راجع به اقتصاد سایه ارائه کند، مورد بررسی قرار می‌دهد. به عبارت دیگر، در این روش، تلاش می‌شود حجم اقتصاد سایه، از طریق اندازه‌گیری و بررسی آثار به جای مانده در آمار رسمی مشخص شود. رویکرد غیرمستقیم، به دو روش پولی و غیر پولی تقسیم می‌شود. در هر دو حالت، با توجه به فروض خاص و داده‌های ملی، حجم اقتصاد سایه برآورد می‌شود.

۲-۱. روش‌های پولی

از جمله رایج‌ترین و با سابقه‌ترین روش‌های تخمین اندازه اقتصاد سایه، روش‌های پولی است که با توجه به تأثیر تحولات اقتصاد سایه بر بازار پول بویژه تقاضا برای پول نقد و سپرده‌های بانکی، طراحی شده است.

۲-۱-۱. روش نسبت نقدینگی

۲-۱-۲. روش نسبت نقد تعدیل شده

۲-۱-۳. معادله رگرسیونی تقاضا برای پول

۲-۱-۴. برآورد حجم اسکناس‌های درشت در جریان

۲-۱-۵. روش مبادله (برآورد حجم نقل و انتقالات)

۲-۲. روش‌های کلان غیر پولی

این روش‌ها عمدتاً بر پایه اطلاعات اقلام درآمد و هزینه ملی و اختلاف بین این دو رقم، اطلاعات بازار کار و همچنین درآمدهای مشمول مالیات قرار دارد.

۲-۲-۱. برآورد اختلاف بین درآمد و هزینه در سطح کل کشور

۲-۲-۲. برآورد اختلاف بین درآمدهای مشمول مالیات و اقلام درآمد ملی

۲-۲-۳. مطالعه بازار کار (تفاوت میان مقادیر واقعی و رسمی نیروی کار)

۲-۲-۴. روش ورودی فیزیکی (رویکرد الکترونیسته)

مهمترین نارسایی روش‌های مذکور، این است که این روش‌ها مبتنی بر این فرض هستند که تنها یک معیار، قابلیت نمایان کردن تمامی تأثیرات اقتصاد سایه را داراست. نکته دیگر، اینکه در

روش‌های یاد شده، از میان عللی که می‌توانند باعث ایجاد و توسعه اقتصاد سایه شوند، تنها یک علت ذکر شده که آن فشار بار مالیاتی است.

۳. رویکرد مدلی

در این رویکرد، محقق با تدوین مدل به تأیید اثر مجموعه‌ای از متغیرها بر روی متغیر اقتصاد سایه (فاکتور آنالیز تأییدی)^۱ به جای اکتشاف آن (فاکتور آنالیز اکتشافی)^۲ می‌پردازد و روند اقتصاد سایه را تعیین می‌کند. به طور کلی، دو روش مدلی زیر جهت تخمین اقتصاد سایه وجود دارد:

۳-۱. روش فازی^۳

روش فازی به پژوهشگر این امکان را می‌دهد که همزمان دو متغیر^۴ را به عنوان علل اقتصاد سایه در نظر بگیرد^۵ اما به بررسی آثار اقتصاد سایه بر روی پارامترهای اقتصادی- اجتماعی نمی‌پردازد.

۳-۲. روش متغیر پنهان^۶ (مدل معادله ساختاری)

روش متغیر پنهان به پژوهشگر این امکان را می‌دهد که همزمان چند، علت و چند اثر از اقتصاد سایه را در مدل، مورد بررسی قرار دهد. در ادامه، این مدل به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته است.

معرفی الگو و روش تحقیق

افزون بر فروض بسیار محدود کننده در حیطه تخمین اقتصاد سایه، تاکید بر یک شاخص برای پوشش دادن آثار اقتصاد سایه و نیز استفاده از یک متغیر (شاخص‌های مربوط به نرخ یا بار مالیاتی یا اجزای آن) به عنوان عامل تعیین کننده در شکل‌گیری روند این بخش از عملکرد عمومی اقتصاد کشورها، از جمله نقاط ضعف مهم بیشتر روش‌های به کار رفته برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه در ایران و جهان است. بدیهی است که حضور فعالیت‌های غیررسمی در عرصه کشورها آثار گوناگونی را در حوزه‌های مختلف بر جای می‌گذارد و این آثار، منحصر به بازار پولی نیست. همچنین نادیده

1. Confirmatory Factor Analysis
2. Exploratory Factor Analysis
3. Fuzzy Logic

۴. به کارگیری بیش از دو متغیر جهت تخمین اقتصاد سایه‌ای، پژوهشگر را با حجم بسیار گسترده‌ای از عملیات محاسباتی روبه‌رو می‌سازد.

۵. به عنوان مثال: شکیبایی و صادقی (۱۳۸۲)، با استفاده از دو متغیر سببی موانع مالیاتی و شاخص درجه مقررات، به تخمین اقتصاد زیرزمینی ایران به عنوان متغیر خروجی، طی سال‌های ۱۳۷۸-۱۳۴۳ پرداختند.

6. Latent Variable

انگاشتن علل مهم و گوناگون پیدایش و تحول این پدیده موجب می‌شود تا الگوهای به کار رفته، کارآیی محدودی در طراحی سیاست‌های اقتصادی مناسب در این زمینه داشته باشند.

در مقاله حاضر، برای مرتفع ساختن نواقص جدی که در روش‌های تخمین اقتصاد سایه وجود دارد و در قسمت‌های قبل به آنها اشاره شد، از ادبیات مربوط به متغیرهای پنهان (غیر قابل مشاهده) در الگوسازی اقتصادسنجی استفاده شده است. مدل شاخص‌های چندگانه - علل چندگانه^۱، که شکل خاصی از مدل - سازی معادلات ساختاری^۲ است، این امکان را فراهم می‌آورد که برای برآورد متغیر پنهان با داده‌های سری زمانی، همزمان از چند شاخص و چند علت برای الگو سازی استفاده شود.

در این روش، عوامل به وجود آورنده اقتصاد سایه و شاخص‌هایی که با استفاده از آن می‌توان این نوع اقتصاد را اندازه‌گیری کرد، توسط یک مدل اقتصادسنجی به هم ارتباط داده می‌شوند. این نوع مدل‌ها تلویحا بیان کننده ساختار کوواریانس ماتریس تجربی (بر پایه داده‌ای) است که با کوواریانس ماتریسی که مدل انتخاب شده پس از تخمین پارامترها نتیجه می‌دهد، مقایسه می‌شود؛ و اطلاعاتی را درباره روابط میان متغیرهای مشاهده شده و متغیر پنهان به وسیله حداقل کردن اختلاف میان ماتریس کوواریانس نمونه^۳ و ماتریس پیشگویی شده^۴ به وسیله مدل ارائه می‌دهد. اگر این دو ماتریس نسبت به هم پایدار باشند، آنگاه مدل معادله ساختاری می‌تواند به عنوان یک توصیف احتمالی برای روابط میان متغیرهای آزمون شده در نظر گرفته شود.

به طور معمول، مدل‌های معادله ساختاری، ترکیبی از مدل‌های اندازه‌گیری^۵ و مدل‌های ساختاری^۶ می‌باشد. بر مبنای مدل‌های اندازه‌گیری، محقق تعریف می‌کند که کدام متغیرهای مشاهده شده یا معرف‌ها، اندازه‌گیرنده کدام متغیر پنهان هستند و بر پایه مدل‌های ساختاری، مشخص می‌شود که کدام متغیرهای مستقل دارای تاثیر بر کدام متغیرهای وابسته‌اند و یا اینکه کدام متغیرها با یکدیگر همبسته‌اند. بنابراین فرمول بندی ریاضی الگوی شاخص‌های چندگانه - علل چندگانه که شامل متغیرهای مشاهده شده مدل، تحت عناوین متغیرهای علت و معلولی (شاخص‌ها) و متغیر پنهان اقتصاد سایه می‌باشد، در قالب دو معادله صورت می‌گیرد: در معادله‌ی نخست، چگونگی اثرپذیری شاخص‌ها از اقتصاد سایه تبیین شده و در دومین معادله، رابطه تبعی اقتصاد سایه و علل آن تصریح شده است.

چنانچه η متغیر پنهان حجم نسبی اقتصاد سایه، y بردار $(p \times 1)$ از شاخص‌های نشان دهنده آثار اقتصاد سایه بر حوزه‌های مختلف، x بردار $(q \times 1)$ علل پیدایش اقتصاد سایه باشد و λ و γ بردارهای به ترتیب، $(p \times 1)$ و $(q \times 1)$ از ضرایب باشند، الگوی مذکور به ترتیب به

1. Multip Indicators- Multip Causes(MIMIC)
2. Structural Equation Modeling
3. Sample Covariance Matrix
4. Predicted Covariance Matrix
5. Measurement Models
6. Structural Models

صورت زیر است (Farzanegan, 2009):

$$\eta = \gamma_1 x_1 + \gamma_2 x_2 + \dots + \gamma_q x_q + \zeta \quad (1)$$

$$y_1 = \lambda_1 \eta + \varepsilon_1, y_2 = \lambda_2 \eta + \varepsilon_2, \dots, y_p = \lambda_p \eta + \varepsilon_p \quad (2)$$

که در آن ζ خطای ساختاری و ε خطاهای اندازه‌گیری می‌باشد.

معادله‌های (۱) و (۲) را می‌توان این گونه نوشت:

$$\eta = \gamma' X + \zeta \quad (3)$$

$$y = \lambda \eta + \varepsilon \quad (4)$$

در این معادله‌ها، خطاهای تصادفی ε و ζ به ترتیب، $(p \times 1)$ و اسکالر هستند و همگی به صورت نرمال توزیع شده‌اند و در تمامی متغیرها امید انتظاری صفر دارند. بنابراین در معادله‌های (۳) و (۴) فرض شده که $E(\zeta \varepsilon') = 0$ است و $E(\varepsilon \varepsilon')$ و $E(\zeta \zeta')$ به ترتیب به صورت θ^2 و σ^2 تعریف می‌شود.

با جایگزین نمودن معادله (۳) در معادله (۴)، الگوی فوق به صورت یک سیستم معادلات رگرسیونی به شکل زیر در می‌آید:

$$y = \lambda (\gamma' x + \zeta) + \varepsilon = \Pi' x + v \quad (5)$$

فرم خلاصه شده ماتریس ضرایب و بردار جملات اخلاص به ترتیب زیر است:

$$\Pi = \lambda \gamma', v = \lambda \zeta + \varepsilon \quad (6)$$

بنابراین ماتریس کوواریانس به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Sigma = \text{cov}(v) = E(v v') = E[(\lambda \zeta + \varepsilon)(\lambda \zeta + \varepsilon)'] = \lambda \lambda' \sigma^2 + \theta^2 \quad (7)$$

این سیستم معادلات جهت تخمین مدل با مشکل شناسایی رو به رو است ولی با مقید کردن یکی از عناصر λ به یک مقدار از پیش تعیین شده، ضرایب آن قابل تخمین خواهند بود؛ و پارامترهای مدل بر اساس حداقل کردن تابع زیر تخمین زده می‌شوند (Farzanegan, 2009):

$$F_{ML} = \ln |\Sigma| - \ln |S| + \text{tr}[(S)(\Sigma^{-1})] - K \quad (8)$$

که در آن، $\ln |S|$ نمادی برای لگاریتم طبیعی دترمینان ماتریس کوواریانس نمونه است. این ماتریس، حاوی واریانس‌ها و کوواریانس‌های متغیرهای مشاهده شده‌ای است که از داده‌های گردآوری شده به دست آمده‌اند و آن را با S نمایش می‌دهند و به آن ماتریس واریانس کوواریانس نمونه‌ای یا مشاهده شده اطلاق می‌شود. $\ln |\Sigma|$ نمادی برای لگاریتم طبیعی دترمینان ماتریس

کواریانس بازتولید شده است. با استفاده از این اصل که کواریانس بین دو متغیر می‌تواند به طور کامل ترکیب‌زدایی ۱ شود و همچنین با استفاده از برآوردهای انجام شده برای پارامترهای مختلف می‌توان مجدداً ماتریس کواریانس مشاهده شده را ایجاد کرد که چنین ماتریس بازتولیدی را، ماتریس واریانس کواریانس باز تولید شده می‌نامند و با نماد Σ نشان می‌دهند^۲. یکی از عمومی‌ترین شیوه‌هایی که می‌توان از آن برای ترکیب‌زدایی کواریانس‌ها و بنابراین، باز تولید ماتریس کواریانس متغیرهای مشاهده شده استفاده کرد، قانون اول تحلیل مسیر کنی^۳ است (ر.ک: قاسمی، ۱۳۸۹: ۹۷-۹۸). $tr[(S)(\Sigma^{-1})]$ نیز اثر ماتریس ۴ حاصل از ضرب دو ماتریس کواریانس نمونه و وارون ماتریس باز تولید شده است. K نیز رتبه ماتریس کواریانس مشاهده شده است.

جهت شناسایی مدل مذکور توسط نرم‌افزار، باید مقدار یکی از عناصر \mathcal{M} را به صورت از پیش تعیین شده معرفی کرد. البته در این صورت تنها می‌توان مقادیر نسبی ضرایب را تخمین زد. بنابراین، با استفاده از تخمین بردار \mathcal{Y} و معادله (۳) یاد شده در فوق، می‌توان به یک سری زمانی از اعداد رتبه بندی شده (اردینال)، برای حجم اقتصاد سایه دست یافت. چنانچه بتوان با استفاده از اطلاعات فرعی دیگری، حجم اقتصاد سایه را در یک یا چند نقطه نمونه برآورد کرد، با کمک سری زمانی مذکور، سری زمانی کاردینال از اقتصاد سایه در دوره مورد بررسی، قابل برآورد خواهد بود.

در این پژوهش برای تخمین الگوی مذکور، از روش حداکثر درست نمایی^۵، مدل علل چندگانه-چندگانه-آثار چند گانه و بسته‌های نرم‌افزاری آموس گرافیک^۶ و لیزرل^۷ استفاده شده است. با توجه توجه به اینکه تمامی تحقیقات صورت گرفته در زمینه تخمین اقتصاد سایه با رویکرد متغیر پنهان در ایران به طور کلی، توسط نرم افزار لیزرل صورت گرفته است، در این پژوهش برای اولین بار، از دو نرم افزار مدل سازی آموس گرافیک و لیزرل، جهت تخمین متغیر پنهان اقتصاد سایه استفاده و

1. Decomposition

۲. قاسمی، ۱۳۸۹: ۹۶-۹۷

3. Keny's First Law of Path Analysis

۴. اثر ماتریس حاصل جمع مقادیر قرار گرفته در قطر اصلی ماتریس است.

5. Maximum Likelihood (ML)

6. Amos™ 18

با توجه به اینکه لیزرل اولین نرم افزاری است که برای مدل سازی طراحی شده است و این انتظار وجود دارد که عمومیت استفاده از آموس در آینده بیشتر از نرم افزار لیزرل شود، در این مقاله از هر دو نرم افزار مدل سازی ساختاری لیزرل و آموس گرافیک جهت تخمین متغیر پنهان اقتصاد سایه‌ای استفاده شده است (قاسمی، ۱۳۸۹: ۴۱-۳۰).

7. Lisrel 8.50

به مقایسه نتایج خروجی دو نرم‌افزار پرداخته شده است. نرم‌افزار آموس گرافیک یکی از مناسب‌ترین نرم‌افزارهای کامپیوتری است که به طور خاص برای مدل‌سازی معادله ساختاری طراحی شده است و از قابلیت‌های زیادی برای تخمین سیستم‌های معادلاتی که در بردارنده متغیر پنهان هستند، برخوردار است. در نرم‌افزار آموس تقریباً هیچ پیش فرضی در مدل ترسیم شده وجود ندارد و همه چیز باید توسط کاربر تعریف شود. این چنین خصیصه‌ای، به کاربر توانایی آشنایی با انواع پارامترهای موجود در یک مدل تدوین شده را می‌دهد؛ موضوعی که در لیزرل به علت پیش فرض بودن بسیاری از پارامترها اتفاق نمی‌افتد. در مجموع نگارش ۱۶ آموس نه تنها کلیه ویژگی‌های نرم‌افزار لیزرل را داراست بلکه خصایص منحصر به فردی دارد که آن را از سایر نرم‌افزارهای مدل‌سازی متمایز ساخته است^۱.

علل و شاخص‌های اقتصاد سایه در ایران

همان‌طور که پیش از این تشریح شد، از جمله نقاط ضعفی که در بیشتر روش‌های تخمین حجم اقتصاد سایه به چشم می‌خورد، بی‌توجهی به عوامل ایجاد و تحول این پدیده یا تمرکز انحصاری بر روی یک عامل (اغلب بار مالیاتی و اجزای آن) و همچنین تمرکز بیشتر بر آثار پولی این حوزه از فعالیت‌های اقتصادی است.

در چارچوب الگوی تشریح شده در قسمت قبل، اکنون به دنبال تعیین متغیرهای قابل مشاهده‌ای هستیم که بردار عوامل مختلف تعیین‌کننده اندازه و روند اقتصاد سایه در ایران و نیز بردار شاخص‌های گوناگونی که بیانگر آثار حضور و روند تحول این پدیده بر بخش‌های مختلف هستند را تشکیل می‌دهند.

متغیرهای توضیحی مدل (علل)

نرخ بیکاری (UNEM)

رشد بیکاری در کشور، انگیزه فعالیت در حوزه‌های اقتصاد سایه را افزایش می‌دهد؛ اما در ادبیات اقتصاد سایه جهت اثر گذاری، این متغیر مبهم پیش‌بینی می‌شود زیرا، نرخ بیکاری، شاخصی از عملکرد عمومی اقتصاد به شمار می‌رود و افزایش آن می‌تواند حاکی از ورود به دوره رکود اقتصادی و کاهش تقاضای نیروی کار، چه برای فعالیت‌های رسمی و چه، برای فعالیت‌های اقتصاد سایه باشد.

بار مالیات مستقیم (TAXATION) و نرخ رشد بار مالیات مستقیم (GTAXTION)

اکثر مطالعات صورت گرفته در زمینه اقتصاد سایه، اثر بار مالیات را به عنوان یکی از علل اصلی انگیزه فرار مالیاتی و حضور در اقتصاد سایه تأیید می‌کند (Dell' Anno, 2007 & Schneider, 2005). با توجه به اینکه متغیر بار مالیاتی بر انتخاب ساعت کار - فراغت اثر گذار می‌باشد و همچنین تحریک کننده عرضه نیروی کار در بخش اقتصاد سایه است، بنابراین بار مالیات یکی از علل اقتصادی حضور در فعالیت اقتصاد سایه می‌باشد. همچنین وضع مالیات و عوارض به شکل‌های گوناگون توسط دولت، این زمینه را فراهم می‌سازد تا بسته به انسجام و کارآمدی نظام مالیاتی، فرهنگ مالیاتی موجود در جامعه و نیز نرخ مالیات و عوارض دریافتی، پنهان‌سازی فعالیت‌های اقتصادی به منظور گریز از پرداخت مالیات و عوارض، کمابیش صورت گیرد. در این تحقیق از متغیر بار مالیات مستقیم، که به صورت نسبت مجموع مالیات بر درآمد و مالیات بر شرکت‌ها به تولید ناخالص داخلی تعریف شده، در چارچوب الگو، استفاده شده است. همچنین در این مقاله، به پیروی از فری و وک - هانمان ۱۹۸۴ (Frey & Weck- Hannemann, 1984)، متغیر رشد بار مالیات مستقیم - با این فرض که افراد به سطوح قبلی مالیات عادت کرده‌اند و بیشتر نسبت به تغییرات آن واکنش نشان می‌دهند - را در بردار علل مورد آزمون قرار داده‌ایم. انتظار می‌رود با افزایش بار مالیات مستقیم و رشد آن، شاهد رشد فرار مالیاتی و در نتیجه گسترش اقتصاد سایه باشیم.

نرخ تورم (INFLATIO)

رشد سطح عمومی قیمت کالاهای مصرفی، به دلایل مختلفی می‌تواند به افزایش حجم اقتصاد سایه منجر شود. با توجه به وضعیت نابرابری توزیع درآمد در کشور، می‌توان انتظار داشت که با افزایش سطح عمومی قیمت کالاهای مصرفی، خانوارهای بیشتری زیر خط فقر قرار گیرند. ناتوانی در تأمین کمترین درآمد کافی برای گذراندن زندگی از طریق انجام فعالیت‌های قانونی، می‌تواند عامل مؤثری در توجیه‌پذیری روی آوردن افراد به فعالیت‌های اقتصاد سایه به شمار آید. بنابراین، انتظار می‌رود با گسترش پدیده فقر، اندازه اقتصاد سایه نیز رشد یابد. علاوه بر این، تغییرات فزاینده قیمت‌ها می‌تواند موجب شمول نرخ‌های بالاتر مالیاتی، بر درآمد افزایش یافته افراد و بنگاه‌ها شود و انگیزه فرار مالیاتی افراد بیشتر شده و حجم اقتصاد سایه افزایش یابد. از طرف دیگر، با توجه به اینکه افزایش فشار تورمی موجب گران‌تر شدن قیمت مواد اولیه جهت فعالیت در اقتصاد سایه می‌شود (Buhn, Karmann & Schneider, 2007: 22-23)، انتظار می‌رود افزایش تورم، دارای اثر منفی بر حجم اقتصاد سایه باشد. بنابراین، جهت اثر گذاری این متغیر بر روی اقتصاد سایه در ادبیات تئوری با ابهام همراه می‌باشد.

نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه (RGDPPCG)

چنانچه نرخ رشد تولید ناخالص داخلی در اقتصاد رسمی، پایین باشد، انگیزه افراد جهت حضور در فعالیتهای اقتصاد سایه افزایش می‌یابد. به عبارتی دیگر، پایین‌تر بودن سطح فعالیت در اقتصاد رسمی باعث می‌شود که افراد امکان کمتری برای اشتغال و کسب درآمد کافی در بخش رسمی اقتصاد داشته باشند؛ بنابراین، انتظار می‌رود هر چه نرخ رشد تولید ناخالص داخلی کمتر باشد حجم اقتصاد سایه بزرگتر باشد. از سوی دیگر، از آنجا که این شاخص، بیانگر وضعیت عمومی اقتصاد کشور است، رشد آن بیانگر بهبود شرایط اقتصادی کشور و گسترش کسب و کار در تمامی حوزه‌های فعالیت اقتصادی از جمله فعالیتهای اقتصاد سایه می‌باشد. به بیان دیگر، وقتی که رشد تولید ناخالص داخلی سرانه تنها نشانگر رشد اقتصادی کشور باشد و حاکی از توسعه اقتصادی - اجتماعی نباشد، می‌توان انتظار داشت با افزایش آن، حجم فعالیتهای اقتصاد سایه افزایش پیدا کند. بنابراین، جهت اثرگذاری این متغیر روی اقتصاد سایه با ابهام مواجه است.

نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت (NAPOPULA)

جمعیت فعال، آن بخش از افراد بالای ۱۰ سال را شامل می‌شود که، هم توانایی انجام کار و هم تمایل انجام کار را داشته باشند (بانک مرکزی ایران)^۱. با افزایش نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت در کشور، افراد بیشتری توانایی و تمایل جهت انجام کار در اقتصاد را دارند. چنانچه با افزایش جمعیت فعال در یک جامعه، مشاغل به صورت کافی و متناسب افزایش نداشته باشد، افراد مجبور به جستجوی کار در مشاغل اقتصاد سایه می‌شوند. بنابراین، می‌توان انتظار رابطه مثبت میان نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت و اقتصاد سایه را داشت. در مقاله حاضر، برای اولین بار به بررسی نقش این متغیر بر روی حجم فعالیتهای اقتصاد سایه پرداخته شده است.

شاخص سیاسی (POLITY)

شاخص سیاسی نمایانگر نوع حکومت و تغییرات وضع حکومتی ایجاد شده در کشور می‌باشد. مقدار عددی این شاخص بین ۱۰- و ۱۰+ می‌باشد؛ به طوری که بازه عددی (۱۰- تا ۶-) بیانگر نوع حکومت استبدادی و بازه عددی (۶+ تا ۱۰+) بیانگر نوع حکومت دموکراسی می‌باشد^۲. به دلیل نوسانات گسترده سیاسی اتفاق افتاده در نظام حکومتی کشور به ترتیب به صورت جابه‌جایی از رژیم سلطنتی به نظام جمهوری اسلامی، جنگ با عراق و افزایش مداخله دولت در امور سیاسی -

1. <http://tsd.cbi.ir/IntTSD/Display/Display.aspx>

2. Marshall & Jagers, 2009

اقتصادی، قدرت گرفتن اصلاح‌طلبان و انتقال آن به اصول‌گرایان، طی دوره مورد مطالعه مقاله حاضر، به بررسی نقش متغیر شاخص سیاسی و اثرات اقتصادی - سیاسی اتخاذ شده در کشور بر فعالیت‌های سایه، پرداخته است. بررسی نقش متغیر شاخص سیاسی در راستای فعالیت‌های غیررسمی موضوع جدیدی است که اخیراً مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Dreher & Schneider, 2010). فرزنانگان با به کارگیری این متغیر و محاسبه شاخص کیفیت موسسات به روش تحلیل عاملی، به بررسی نقش این متغیر به عنوان یکی از علل تجارت غیرقانونی برای نخستین بار در ایران پرداخته است (Farzanegan, 2009).

آثار (شاخص‌ها)

مصرف انرژی (PCONSUM)

با توجه به اینکه بنگاه‌های فعال در بخش اقتصاد سایه، دسترسی به تکنولوژی به روز نداشته و از تکنولوژی از رده خارج استفاده می‌کنند، همچنین به دلیل کمبود منابع مالی، اغلب سوخت‌های فسیلی را مورد استفاده قرار می‌دهند، در این مقاله، از شاخص مذکور به عنوان شاخص نشان دهنده آثار حضور فعالیت‌های اقتصاد سایه بر بازار عوامل تولید استفاده شده است. ضمن اینکه میزان مصرف انرژی به عنوان متغیر منعکس کننده آثار اقتصاد غیررسمی در ایران، به خوبی در مطالعات مختلف تأیید شده است. انتظار می‌رود با افزایش حجم تولیدات اقتصاد سایه، میزان مصرف محصولات پتروشیمی نیز افزایش یابد.

حجم سپرده‌های دیداری (SDEPOSIT)

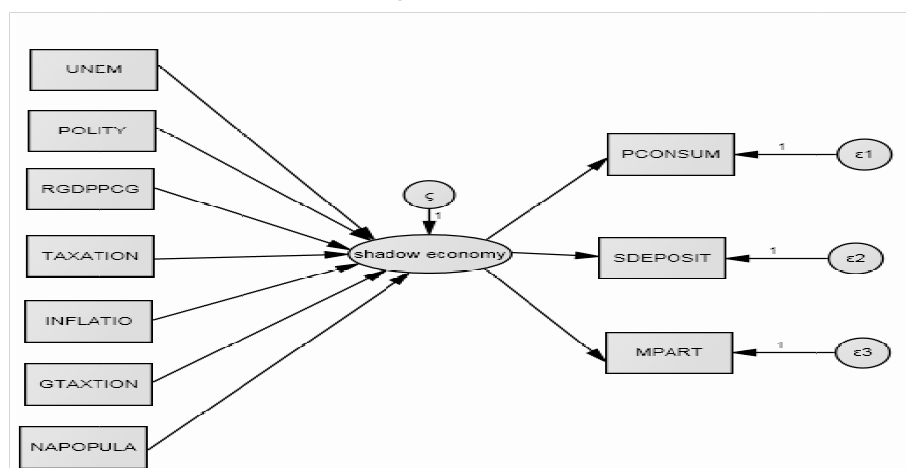
مبنای استفاده از این متغیر به عنوان یکی از آثار وجود اقتصاد سایه، روش‌های پولی تخمین اقتصاد سایه است. در روش نسبت نقد، فرض می‌شود تمام مبادلات در اقتصاد غیررسمی با پول نقد صورت می‌گیرد. لذا نمی‌توان منکر این موضوع شد که به دلیل پایین بودن ریسک معاملات نقدی، این نوع مبادلات در حجم بالایی به صورت نقد انجام می‌شود. بدین جهت، افزایش حجم سپرده‌های دیداری را می‌توان به عنوان یکی از شاخص‌های منعکس کننده رشد اقتصاد سایه در نظر گرفت.

نرخ مشارکت مردان (MPART)

نرخ مشارکت مردان به صورت نسبت جمعیت مردان شاغل ۶۴-۱۵ ساله به عرضه کل نیروی کار مرد می‌باشد. طبق مطالعات تجربی اشنایدر و همکاران مشاغل در ارتباط با اقتصاد سایه، ماهیتاً معمولاً توسط مردان صورت می‌گیرد. (Schneider, braithwaite & reinhart, 2001: 25)

بنابراین، هر گاه اقتصاد سایه افزایش یابد، می‌توان انتظار داشت که مردان بیشتری از اقتصاد رسمی خارج شده و به اقتصاد سایه روی آورده‌اند.^۱ در نتیجه، می‌توان این متغیر را به عنوان یکی از شاخص‌های منعکس کننده اقتصاد سایه در نظر گرفت. نمودار مسیر مدل مفروض اقتصاد سایه در تصویر زیر نمایش داده شده است.

نمودار ۱. نمودار مسیر مدل فرض شده اقتصاد سایه



آزمون‌های سری زمانی

آزمون پایایی^۲ متغیرها

مدل‌سازی اقتصادسنجی با استفاده از سری‌های زمانی، مبتنی بر فرض پایایی متغیرهای سری زمانی مدل است. با توجه به اینکه اکثر سری‌های زمانی اقتصاد کلان ناپایا^۳ هستند، باید قبل از استفاده از متغیرهای سری زمانی نسبت به پایایی یا عدم پایایی آنها اطمینان حاصل کرد. اگر متغیرهای مورد استفاده در مدل، پایا نباشد، برآورد مدل ممکن است به یک رگرسیون کاذب منجر شود. یک متغیر وقتی پایاست که حداقل دو مشکل زیر را نداشته باشد: اول، اینکه اگر در طول

۱. با توجه به اینکه فعالیت‌های اقتصاد سایه‌ای با فعالیت‌های خودتولیدی (Do-it-yourself) تفاوت دارد و در فعالیت‌های خودتولیدی، هم زنان و هم مردان مشارکت دارند، لذا یکی از آثار اقتصاد سایه‌ای، صرفاً کاهش نرخ مشارکت مردان در نظر گرفته شده است. برای اطلاع بیشتر از این تفاوت به (Buhn, Karmann & Schneider, 2007) مراجعه شود.

2. Stantionary

3. Nonstantionary

زمان دچار یک شوک یا تکانه شد، اثر این شوک یا تکانه در زمان‌های بعدی تعدیل و به طرف صفر میل کند. به عبارت دیگر، اثر تکانه‌ها بر متغیر میرا باشد. دوم، اینکه سری زمانی، از یک فرایند گام تصادفی پیروی نکند. سری زمانی، هنگامی دارای فرایند گام تصادفی است که دائماً دچار شوک یا تکانه تصادفی شود؛ به طوری که بتوان متغیر را تابعی از جملات اختلال آن دانست. اگر یک سری زمانی، تابعی از جملات اختلال خود باشد، در صورت به کارگیری این سری زمانی در یک رگرسیون، مدل رگرس شده کاذب خواهد بود. برای بررسی پایایی متغیرهای سری زمانی موجود در مدل، از آزمون ریشه واحد^۱ استفاده شده است. با توجه به نارسایی و ضعفی که آزمون‌های ریشه واحد معمول مانند آزمون ریشه واحد دیکی- فولر^۲ دارند و شکست ساختاری^۳ را در متغیر سری زمانی در نظر نمی‌گیرند، از نرم افزار StataSE 10 و تست اندریوز^۴ جهت بررسی پایایی متغیرهای مدل استفاده شده که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.^۵

جدول ۱. نتایج آزمون ریشه واحد و شکست ساختاری

| نماد متغیر | نقطه شکست ساختار | آماره t | ارزش بحرانی: یک درصد | ارزش بحرانی: ۵ درصد | شمار LAG | نتیجه |
|------------|------------------|---------|----------------------|---------------------|----------|-------|
| UNEM | ۱۳۶۹ | -۲.۴۳ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۰ | I(۱) |
| POLITY | ۱۳۷۶ | -۴.۸۸ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۰ | I(۱) |
| RGDPPCG | ۱۳۶۸ | -۴.۸۴ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۲ | I(۱) |
| TAXATION | ۱۳۶۷ | -۵.۱۳ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۰ | I(۰) |
| INFLATIO | ۱۳۷۳ | -۵.۳۴ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۱ | I(۰) |
| GTAXTION | ۱۳۶۵ | -۶.۴۴ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۱ | I(۰) |
| NAPOPULA | ۱۳۶۴ | -۳.۰۹ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۰ | I(۱) |
| PCONSUM | ۱۳۷۷ | -۴.۹۱ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۲ | I(۱) |
| SDEPOSIT | ۱۳۶۴ | -۳.۴۸ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۰ | I(۱) |
| MPART | ۱۳۷۲ | -۲.۵۵ | -۵.۵۷ | -۵.۰۸ | ۱ | I(۱) |

مأخذ: محاسبات تحقیق از نرم افزار StataSE 10

1. Unit Root Test
2. Dickey-Fuller
3. Structural Breaks
4. Zandrews Test

۵. برای کسب اطلاعات بیشتر به منبع زیر مراجعه شود:

The Stata Journal (2005) 5, Number 1, pp. 46-63

با توجه به جدول بالا از میان متغیرهای استفاده شده در مدل، تنها متغیرهای بار مالیات مستقیم، نرخ تورم و رشد بار مالیات مستقیم در سطح پایا هستند و سایر متغیرها در سطح پایا نیستند. یکی از راه‌هایی که نیوولد و گرانجر^۱ برای از بین بردن مشکل فوق پیشنهاد می‌کنند، آن است که با تفاضل‌گیری، سری‌های زمانی ناپایا به سری‌های زمانی پایا تبدیل شود؛ لیکن این روش، اطلاعات با ارزش بلندمدت را از بین می‌برد. چون اکثر روابط اقتصادی در بلندمدت به صورت سطح بوده و با تفاضل‌گیری، دیگر روابط بلندمدت وجود نخواهد داشت. رهیافتی که برای جلوگیری از هدر رفتن اطلاعات بلندمدت وجود دارد، استفاده از روش همجمعی جوهانسن^۲ در مدل‌های اقتصادسنجی می‌باشد. جوهانسن اثبات کرد که اگر دو یا چند متغیر سری‌زمانی که همه آنها پایا نباشند ولی در طول زمان همدیگر را به خوبی دنبال کنند، در این صورت هر چند دو متغیر، پایا نیستند ولی حرکت بلند مدت آنها در طول زمان هماهنگ است. این هماهنگی متغیرهای سری زمانی باعث می‌شود، رابطه به دست آمده از این دو متغیر کاذب نباشد. در نتیجه آماره^۳های F و t از اعتبار لازم برخوردار است.

آزمون همجمعی^۳

بر اساس آزمون همجمعی جوهانسون، وجود بردار همجمعی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی مورد استفاده در مدل، اثبات و نتایج این آزمون در جدول (۵) ضمیمه ارائه شده است.

نتایج تخمین مدل

با توجه به اینکه پژوهش‌های صورت گرفته در ایران به منظور تخمین متغیر پنهان اقتصاد غیررسمی با رویکرد مدل‌سازی معادله ساختاری تا کنون با نرم‌افزار لیزرل صورت گرفته، در مقاله حاضر، ضمن اینکه برای اولین بار جهت تخمین روند متغیر اقتصاد سایه از نرم‌افزار آموس گرافیک، روش حداکثر درست‌نمایی و مدل علل چندگانه - آثار چندگانه استفاده شده، روند آن با استفاده از نرم‌افزار لیزرل برآورد گردیده و تفاوت‌های دو نرم‌افزار مدل‌سازی مذکور در رسم نمودار و خروجی‌های متنی، ارائه شده است.

قبل از اجرای مدل توسط نرم‌افزار بایستی مشکل شناسایی مدل را به دلیل بدون مقیاس بودن متغیر پنهان برطرف سازیم. جهت مرتفع کردن این مشکل، باید وزن رگرسیون یا بار عاملی یکی از

-
1. Granger & Newbold
 2. Johansen
 3. Cointegration Test

شاخص‌های بیان‌کننده آثار اقتصاد سایه را به یک مقدار از پیش تعیین شده (اغلب ۱- و ۱) ثابت کرد. پس از بررسی و آزمون متغیرهای مختلف، شاخص حجم سپرده‌های دیداری به عنوان متغیر مرجع^۱ یا معرف نشان‌گذار^۲ مد نظر قرار گرفته و ضریب (۱) به آن نسبت داده شده است. گرچه این کار، مشکل شناسایی مدل را مرتفع می‌سازد اما تنها مقادیر نسبی عوامل قابل برآورد خواهد بود. بنابراین، می‌توان به یک سری زمانی از اعداد رتبه بندی شده (اردینال)، برای حجم اقتصاد سایه دست یافت.

همچنین در نرم‌افزار آموس گرافیک، قرار دادن وزن‌های رگرسیونی بر روی پیکان‌هایی که متغیرهای خطا را به متغیرهای مشاهده شده مرتبط می‌کند، به این دلیل روش شناختی صورت می‌گیرد که: اولاً، متغیرهای خطا فاقد مقیاس اندازه‌گیری هستند و ثانیاً، امکان برآورد همزمان واریانس متغیرهای خطا و وزن‌های رگرسیونی آنها وجود ندارد و به همین منظور، لازم است که یکی از این پارامترها ثابت شوند و همان‌طور که قبلاً اشاره شد، این امر بدین دلیل است که در نرم افزار آموس، تقریباً هیچ پیش فرضی در مدل ترسیم شده وجود ندارد و همه موارد لازم باید توسط کاربر تعریف شود^۳؛ موضوعی که در لیزرل به علت پیش فرض بودن بسیاری از پارامترها اتفاق نمی‌افتد. یکی دیگر از تفاوت‌های نرم‌افزار آموس گرافیک با نرم‌افزار لیزرل، در خروجی‌های متنی تخمین مدل می‌باشد. شاخص‌های برازش گزارش شده در خروجی‌های متنی نرم‌افزار آموس بر خلاف نرم افزار لیزرل به طور پیش فرض برای سه نوع از مدل‌ها تدارک دیده شده‌اند که عبارتند از: مدل‌های تدوین شده^۴ یا مفروض^۵، مدل استقلال^۶ و مدل اشباع شده^۷.

مدل مفروض یا تدوین شده^۸

مدل تدوین شده یا مفروض را می‌توان به عنوان مدلی تعریف کرد که محقق بر مبنای مطالعات نظری و مرور مطالعات پیشین و همچنین تحلیل‌های منطقی برای جامعه مورد مطالعه، آن را به عنوان مدل تبیین‌کننده پدیده یا پدیده‌های مورد مطالعه خود برگزیده است. در چنین مدلی برای هر متغیر وارد شده در مدل دلیلی نظری، تجربی و یا منطقی وجود دارد.

1. Reference Variable
2. Marker Indicator

۳. قاسمی، ۱۳۸۹: ۱۳۸

4. Specified Model
5. Default Model
6. Independed Model
7. Saturated Model

۸. تعاریف مدل‌های مفروض، استقلال و اشباع شده از قاسمی، ۱۳۸۹: ۱۲۸-۱۰۷، استنتاج شده است.

مدل استقلال

مدل استقلال مدلی است که در آن متغیرهای موجود در مدل فاقد هر گونه رابطه یک سویه یا دو سویه با یکدیگرند و کوواریانس میان آنها صفر فرض شده است. این نوع از مدل‌ها یکی از انواع مدل‌هایی هستند که به نام مدل صفر^۱ خوانده می‌شوند و مبنایی برای ارزیابی مدل مفروض را فراهم می‌آورند.

مدل اشباع شده

مدل اشباع شده به عنوان مدلی تعریف می‌شود که در آن، همه مسیرهای ممکن ترسیم شده‌اند. و می‌توان آن را نقطه مقابل مدل استقلال دانست. اگر مدل استقلال، مدلی است که در آن مقدار کای اسکوئر به حداکثر ممکن می‌رسد، مدل اشباع شده، مدلی است که در آن مقدار کای اسکوئر در حداقل ممکن یا صفر خواهد بود.

از آنجایی که در مدل یابی معادله ساختاری، هدف از تخمین، به دست آوردن یک مدل برازنده داده‌هاست، در چارچوب روش شناسی پژوهش، چندین مدل در دوره زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۴ طراحی و برآورد شده است. در جداول (۲) و (۳)، تصریح^۲‌های متفاوتی از الگوی مورد نظر که با استفاده از متغیرهای علل و شاخص^۳‌های ذکر شده و به کمک نرم‌افزارهای لیزرل و آموس گرافیک برآورد گردیده، ارائه شده است.

جدول ۲. تخمین تصریح‌های دوازده‌گانه از مدل اصلی

| | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Causes | | | | | | | | | | | | |
| LN (UNEM) | -.11 (1.48) | -.11 (1.54) | -.10 (1.41) | -.07 (1.10) | -.09 (1.30) | -.09 (1.33) | -.11 (1.63) | -.11 (1.54) | -.08 (1.37) | ... | ... | ... |
| LN (TAXATIONLN) | -.47 (3.80) | -.49 (4.13) | -.51 (4.30) | -.51 (4.30) | -.49 (4.11) | -.47 (3.83) | -.47 (3.80) | -.47 (3.87) | -.52 (4.23) | -.46 (3.66) | -.64 (6.11) | -.66 (5.79) |
| LN (INFLATIO) | -.20 (2.54) | -.19 (2.75) | -.19 (2.71) | -.16 (2.56) | -.17 (2.63) | -.18 (2.62) | -.21 (3.05) | -.20 (2.71) | -.20 (2.87) | -.19 (2.20) | -.12 (2.04) | -.11 (2.19) |
| LN (NAPOLA) | -.29 (2.01) | -.27 (2.02) | -.23 (2.02) | -.22 (1.94) | -.25 (2.04) | -.28 (2.11) | -.22 (2.54) | -.29 (2.13) | -.23 (2.08) | ... | ... | ... |
| POLITY | -.36 (5.35) | -.45 (5.28) | -.47 (5.42) | -.48 (5.72) | -.47 (5.54) | -.47 (5.62) | -.47 (5.50) | -.46 (5.35) | -.49 (5.56) | -.50 (5.88) | -.54 (5.94) | -.55 (5.77) |
| RGDPPCG | -.24 (3.22) | -.25 (3.55) | -.26 (3.60) | -.25 (3.35) | -.24 (3.36) | -.20 (3.33) | -.24 (3.27) | -.24 (3.27) | -.24 (3.40) | -.26 (3.40) | -.34 (4.82) | -.32 (4.46) |
| GTAXTION | -.20 (1.97) | -.22 (2.65) | -.23 (2.82) | -.22 (2.77) | -.21 (2.58) | -.19 (2.09) | -.24 (2.91) | -.20 (2.19) | -.28 (3.40) | -.28 (1.62) | -.16 (3.00) | -.26 (3.44) |
| Interaction terms | | | | | | | | | | | | |
| POL*RGD | -.07 (1.09) | -.07 (1.36) | -.08 (1.51) | -.09 (1.69) | -.08 (1.51) | -.08 (1.41) | -.05 (1.01) | -.07 (1.37) | -.09 (1.57) | -.12 (2.04) | -.15 (2.68) | -.14 (2.23) |
| LN (INF)*POL | -.02 (0.47) | ... | ... | ... | ... | -.03 (0.56) | -.02 (0.35) | -.02 (0.49) | -.01 (0.14) | -.03 (0.38) | -.01 (0.14) | -.03 (0.59) |
| LN (TAX)*RGD | -.09 (0.93) | -.08 (1.02) | -.09 (1.05) | -.09 (1.07) | -.09 (1.04) | -.10 (1.14) | ... | -.09 (1.10) | -.04 (0.54) | -.15 (1.84) | -.16 (1.84) | -.09 (0.99) |
| LN (UNE)*RGD | -.07 (0.86) | -.06 (1.01) | -.06 (1.06) | -.06 (0.92) | -.05 (0.87) | -.06 (0.98) | -.02 (0.39) | -.07 (1.09) | -.02 (0.34) | -.04 (0.51) | -.07 (1.07) | -.02 (0.39) |
| LN (INF)*RGD | -.01 (0.70) | -.04 (0.85) | -.04 (0.90) | ... | ... | ... | ... | -.04 (0.80) | ... | -.01 (0.21) | -.01 (0.22) | -.01 (0.22) |
| LN(NAP)*RGD | -.01 (0.04) | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | -.04 (0.41) | ... | -.01 (0.08) |
| LN (UME)*INF | -.04 (0.80) | -.03 (0.66) | ... | ... | -.03 (0.71) | -.05 (0.90) | -.05 (0.84) | -.04 (0.81) | ... | -.02 (0.36) | -.02 (0.39) | -.03 (0.69) |
| LN (UNE)*GTA | -.07 (1.31) | -.06 (1.09) | -.06 (1.09) | -.06 (1.15) | -.06 (1.14) | -.07 (1.29) | -.03 (0.70) | -.07 (1.22) | ... | -.09 (1.50) | -.08 (1.41) | ... |
| Indicators | | | | | | | | | | | | |
| LN (PCONSUM) | -.78 (25.40) | -.77 (24.98) | -.77 (25.32) | -.78 (25.41) | -.78 (25.74) | -.78 (25.28) | -.77 (25.39) | -.78 (24.89) | -.78 (25.83) | -.78 (25.80) | -.78 (25.80) | -.77 (25.15) |
| LN (SDEPOSIT) | -.85 | -.85 | -.84 | -.85 | -.85 | -.85 | -.85 | -.85 | -.84 | -.85 | -.85 | -.84 |
| LN (MPART) | -1.05 (9.37) | -1.05 (9.29) | -1.06 (9.26) | -1.05 (9.28) | -1.05 (9.41) | -1.05 (9.49) | -1.05 (9.35) | -1.05 (9.37) | -1.06 (9.21) | -1.05 (9.46) | -1.05 (9.34) | -1.06 (9.10) |
| Goodness of Fit Indices: | | | | | | | | | | | | |
| GFI | -.91 | -.91 | -.91 | -.91 | -.91 | -.91 | -.91 | -.91 | -.92 | -.91 | -.91 | -.91 |
| NFI | -.94 | -.94 | -.94 | -.94 | -.95 | -.94 | -.94 | -.93 | -.95 | -.93 | -.93 | -.93 |
| IFI | -.98 | -.98 | -.98 | -.98 | -.99 | -.99 | -.98 | -.98 | -.99 | -.98 | -.98 | -.98 |
| CFI | -.98 | -.98 | -.97 | -.98 | -.98 | -.98 | -.98 | -.98 | -.99 | -.97 | -.98 | -.97 |
| NNFI | -.87 | -.89 | -.88 | -.91 | -.93 | -.91 | -.91 | -.87 | -.95 | -.85 | -.90 | -.88 |
| Normed Chi-square (Chi-square/df) | 1.02 | 1.04 | 1.13 | 1.12 | 1.02 | 1.03 | 1.06 | 1.04 | 1.02 | 1.08 | 1.04 | 1.09 |
| RMSEA | -.03 | -.04 | -.06 | -.06 | -.03 | -.03 | -.04 | -.04 | -.03 | -.05 | -.04 | -.05 |

توضیح: اعداد بالا، راه حل‌های استاندارد شده و مقادیر داخل پرانتز مقدار آماره χ^2 می‌باشد.

مأخذ: محاسبات تحقیق از نرم‌افزار Lisrel 8.50

جدول ۳. تخمین تصریح‌های دوازده‌گانه از مدل اصلی

| Variables | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 | S11 | S12 |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Causes | | | | | | | | | | | | |
| LN (UNEM) | -.۰۹ (۱.۰۸) | -.۰۸ (۱.۰۸) | -.۰۷ (۰.۹۲) | -.۰۵ (۰.۸۵) | -.۰۸ (۱.۰۵) | -.۰۸ (۱.۱۱) | -.۱۱ (۱.۴۹) | -.۰۹ (۱.۱۲) | -.۰۸ (۱.۱۸) | ... | ... | ... |
| LN (TAXATIONLN) | -.۴۳ (۳.۴۰) | -.۴۶ (۳.۸۲) | -.۴۸ (۴.۰۳) | -.۴۸ (۴.۰۵) | -.۴۶ (۳.۸۳) | -.۴۳ (۳.۴۷) | -.۴۴ (۳.۴۳) | -.۴۳ (۳.۴۷) | -.۴۹ (۳.۹۳) | -.۴۳ (۳.۳۵) | -.۶۲ (۶.۳۲) | -.۶۴ (۵.۹۴) |
| LN (INFLATIO) | -.۱۷ (۲.۱۳) | -.۱۵ (۲.۲۰) | -.۱۵ (۲.۱۶) | -.۱۴ (۲.۲۱) | -.۱۵ (۲.۲۸) | -.۱۶ (۲.۳۳) | -.۱۹ (۲.۸۰) | -.۱۷ (۲.۲۶) | -.۱۷ (۲.۶۲) | -.۱۱ (۱.۹۷) | -.۰۹ (۱.۹۷) | -.۱۲ (۱.۹۸) |
| LN (NAPOPULA) | -.۲۸ (۱.۸۶) | -.۲۵ (۱.۸۸) | -.۲۲ (۱.۷۸) | -.۲۱ (۱.۷۸) | -.۲۵ (۱.۸۸) | -.۲۸ (۱.۹۹) | -.۳۳ (۲.۴۴) | -.۲۸ (۱.۹۷) | -.۲۴ (۱.۹۸) | -.۲۳ (۱.۵۷) | ... | ... |
| POLITY | -.۴۷ (۵.۴۹) | -.۴۷ (۵.۴۲) | -.۴۸ (۵.۶۰) | -.۴۹ (۵.۸۱) | -.۴۸ (۵.۵۹) | -.۴۸ (۵.۶۷) | -.۴۸ (۵.۵۵) | -.۴۷ (۵.۵۰) | -.۵۰ (۵.۶۳) | -.۵۱ (۶.۰۲) | -.۵۵ (۶.۱۹) | -.۵۷ (۶.۰۳) |
| RGDPPCG | -.۲۶ (۳.۰۴) | -.۲۶ (۳.۴۱) | -.۲۸ (۳.۶۶) | -.۲۸ (۳.۶۶) | -.۲۶ (۳.۴۱) | -.۲۶ (۳.۳۰) | -.۲۰ (۳.۱۲) | -.۲۶ (۳.۳۰) | -.۲۵ (۳.۳۴) | -.۲۷ (۳.۰۹) | -.۲۵ (۳.۹۵) | -.۲۳ (۴.۵۳) |
| GTAXTION | -.۱۶ (۱.۵۲) | -.۱۹ (۳.۲۲) | -.۲۰ (۳.۴۱) | -.۲۰ (۳.۴۱) | -.۱۹ (۳.۲۱) | -.۱۶ (۱.۶۸) | -.۳۳ (۲.۵۸) | -.۱۶ (۱.۶۹) | -.۲۷ (۳.۱۶) | -.۱۴ (۱.۳۳) | -.۲۴ (۳.۷۳) | -.۳۳ (۴.۰۹) |
| Interaction terms | | | | | | | | | | | | |
| POL*RGD | -.۰۹ (۱.۲۷) | -.۱۰ (۱.۶۱) | -.۱۰ (۱.۷۶) | -.۱۱ (۱.۸۳) | -.۱۰ (۱.۶۷) | -.۰۹ (۱.۵۲) | -.۰۶ (۱.۰۳) | -.۰۹ (۱.۴۸) | -.۱۰ (۱.۶۸) | -.۱۳ (۲.۰۳) | -.۱۶ (۲.۷۶) | -.۱۵ (۲.۲۶) |
| LN (INF)*POL | -.۰۴ (۰.۶۳) | ... | ... | ... | ... | -.۰۴ (۰.۶۷) | -.۰۲ (۰.۴۴) | -.۰۴ (۰.۶۵) | -.۰۱ (۰.۱۰) | -.۰۳ (۰.۶۱) | ... | -.۰۳ (۰.۵۳) |
| LN (TAX)*RGD | -.۱۲ (۱.۱۲) | -.۱۱ (۱.۲۴) | -.۱۱ (۱.۲۶) | -.۱۱ (۱.۲۶) | -.۱۱ (۱.۲۴) | -.۱۲ (۱.۳۵) | ... | -.۱۲ (۱.۳۴) | -.۰۴ (۰.۵۲) | -.۱۶ (۱.۵۷) | -.۱۶ (۱.۹۲) | -.۰۸ (۰.۸۴) |
| LN (UNE)*RGD | -.۰۸ (۰.۹۳) | -.۰۷ (۱.۰۶) | -.۰۷ (۱.۱۱) | -.۰۷ (۱.۰۶) | -.۰۶ (۱.۰۳) | -.۰۷ (۱.۱۵) | -.۰۲ (۰.۴۶) | -.۰۸ (۱.۱۷) | -.۰۱ (۰.۲۵) | -.۰۵ (۰.۶۶) | -.۰۵ (۱.۱۵) | -.۰۲ (۰.۲۴) |
| LN (INF)*RGD | -.۰۱ (۰.۲۳) | -.۰۱ (۰.۲۹) | -.۰۲ (۰.۳۵) | ... | ... | ... | ... | -.۰۱ (۰.۲۴) | ... | -.۰۲ (۰.۳۱) | ... | -.۰۱ (۰.۱۰) |
| LN(NAP)*RGD | -.۰۱ (۰.۰۵) | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | -.۰۳ (۰.۲۹) | ... | -.۰۲ (۰.۱۹) |
| LN (UME)*INF | -.۰۵ (۰.۸۵) | -.۰۳ (۰.۶۳) | ... | ... | -.۰۳ (۰.۶۵) | -.۰۵ (۰.۸۹) | -.۰۵ (۰.۸۲) | -.۰۵ (۰.۸۶) | ... | -.۰۳ (۰.۵۳) | -.۰۱ (۰.۱۷) | -.۰۳ (۰.۵۱) |
| LN (UNE)*GTA | -.۱۰ (-۱.۶۶) | -.۰۹ (-۱.۵۲) | -.۰۹ (-۱.۵۲) | -.۰۹ (-۱.۵۲) | -.۰۹ (-۱.۵۲) | -.۱۰ (-۱.۶۸) | -.۰۵ (-۱.۰۵) | -.۱۰ (-۱.۶۷) | ... | -.۱۱ (-۱.۸۲) | -.۱۱ (-۱.۷۵) | ... |
| Indicators | | | | | | | | | | | | |
| LN (PCONSUM) | -.۷۹ (۲۶.۵۷) | -.۷۸ (۲۶.۲۰) | -.۷۸ (۲۶.۱۰) | -.۷۸ (۲۶.۱۸) | -.۷۸ (۲۶.۲۷) | -.۷۹ (۲۶.۶۳) | -.۷۸ (۲۶.۱۶) | -.۷۹ (۲۶.۵۵) | -.۷۸ (۲۵.۷۴) | -.۷۹ (۲۶.۷۸) | -.۷۹ (۲۶.۹۰) | -.۷۸ (۲۶.۳۸) |
| LN (SDEPOSIT) | -.۸۶ (۹.۶۳) | -.۸۵ (۹.۵۴) | -.۸۵ (۹.۵۱) | -.۸۵ (۹.۵۴) | -.۸۶ (۹.۵۷) | -.۸۶ (۹.۶۵) | -.۸۵ (۹.۵۱) | -.۸۶ (۹.۶۳) | -.۸۵ (۹.۳۶) | -.۸۶ (۹.۶۶) | -.۸۵ (۹.۵۷) | -.۸۵ (۹.۳۳) |
| LN (MPART) | -۱.۰۴ (-۹.۶۳) | -۱.۰۴ (-۹.۵۴) | -۱.۰۴ (-۹.۵۱) | -۱.۰۴ (-۹.۵۴) | -۱.۰۴ (-۹.۵۷) | -۱.۰۴ (-۹.۶۵) | -۱.۰۴ (-۹.۵۱) | -۱.۰۴ (-۹.۶۳) | -۱.۰۰ (-۹.۳۶) | -۱.۰۴ (-۹.۶۶) | -۱.۰۴ (-۹.۵۷) | -۱.۰۵ (-۹.۳۳) |
| Goodness of Fit Indices: | | | | | | | | | | | | |
| GFI | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۱ | .۹۰ |
| NFI | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۴ | .۹۳ |
| IFI | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۸ |
| CFI | .۹۸ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۹ | .۹۸ | .۹۸ | .۹۸ |
| NNFI | .۹۰ | .۹۳ | .۹۴ | .۹۵ | .۹۵ | .۹۴ | .۹۳ | .۹۲ | .۹۳ | .۹۱ | .۹۱ | .۸۸ |
| Normed Chi-square (Chi-square\df) | ۱.۲۷ | ۱.۲۰ | ۱.۱۸ | ۱.۱۴ | ۱.۱۷ | ۱.۱۹ | ۱.۲۱ | ۱.۲۳ | ۱.۲۱ | ۱.۲۷ | ۱.۲۶ | ۱.۳۵ |
| RMSEA | .۰۹ | .۰۸ | .۰۷ | .۰۶ | .۰۷ | .۰۷ | .۰۸ | .۰۸ | .۰۸ | .۰۹ | .۰۹ | .۱۰ |

توضیح: اعداد بالا، راه حل‌های استاندارد شده و مقادیر داخل پراتنتز مقدار آماره t می‌باشد.

مأخذ: محاسبات تحقیق از نرم‌افزار AmosTM 18

۱. مقدار کای اسکوئر در آموس با نام CMIN گزارش می‌شود.

شاخص‌های برازش خروجی نرم‌افزار آموس، همان طور که در جدول بالا نمایش داده شده است، به سه گروه کلی تقسیم بندی می‌شوند که عبارتند از:

شاخص‌های برازش مطلق^۱: شاخص نیکویی برازش^۲ در این گروه قرار دارد. نوسانات این شاخص بین صفر تا یک می‌باشد؛ به طوری که هر چه به عدد یک نزدیکتر باشد، حاکی از قابل قبول‌تر بودن مدل می‌باشد.

شاخص‌های برازش نسبی یا تطبیقی^۳: شاخص برازش هنجار شده^۴، شاخص برازش افزایشی^۵، شاخص برازش تطبیقی^۶ و شاخص برازش هنجار نشده^۷ در این گروه قرار دارند. اگر مقادیر این شاخص‌ها بین ۰/۹۰ تا ۰/۹۵ باشد، حاکی از قابل قبول بودن مدل و چنانچه مقادیر بالاتر از ۰/۹۵ باشد، به عنوان برازش بسیار خوب داده‌ها تفسیر می‌شود.

شاخص برازش مقتصد^۸: شاخص ریشه میانگین مربعات خطای برآورد^۹ و کای اسکور هنجار شده^{۱۰} در گروه سوم، طبقه بندی شده‌اند. شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده، به عنوان یکی از شاخص‌های بدی برازش شناخته می‌شود؛ یعنی شاخصی که هر چه مقدار آن کوچکتر باشد، مدل تدوین شده قابل قبول‌تر تلقی می‌شود. چنانچه این شاخص، مقادیری کمتر از ۰/۰۹ و شاخص کای اسکور هنجار شده مقادیر بین (۱-۲)^{۱۱} را به خود اختصاص دهد، حاکی از برازش خوب مدل تدوین شده می‌باشد.

1. Absolute Fit Indices
2. GFI: Goodness-of-Fit Index
3. Comparative Fit Indices
4. NFI: Normed Fit Index
5. IFI: Incremental Fit Index
6. CFI: Comparative Fit Index
7. NNFI: Non-Normal Fit Index
8. Parsimonious Fit Indices
9. RMSEA: Root Mean Squared Error of Approximation
10. Normed Chi-Square (Chi-Square/df)

۱۱. دیدگاه‌های متفاوتی در این زمینه وجود دارد. مقادیر بین ۱-۵، ۲-۳، ۱-۲، ۱-۳ برای این شاخص قابل قبول دانسته شده است. با توجه به قابل بودن مقادیر بین ۱-۲ در نرم افزار لیزرل به عنوان بازه قابل قبول، در مقاله حاضر، مقادیر بین ۱-۲ به عنوان برازش بسیار خوب مدل در نظر گرفته شده است.

ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد به صورت $RMSEA = \sqrt{\frac{\chi_m^2 - df_m}{(n-1) \times df_m}}$ محاسبه می‌شود. که در آن n حجم نمونه و df_m درجه آزادی مدل تدوین شده است. اگر کای اسکور مدل (χ_m^2) از درجه آزادی مدل کوچکتر، باشد مقدار این شاخص برابر صفر قرار داده می‌شود. در بسیاری از مواقع، این احتمال وجود دارد که صفر بودن ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد به دلیل کوچکتر بودن کای اسکور مدل از درجه آزادی مدل باشد؛ و با توجه به اینکه بازه قابل قبول برای کای اسکور هنجار شده، مقادیر بین ۱-۵ می‌باشد، جهت جلوگیری از گمراهی برازش خوب مدل، توجه همزمان به این دو شاخص در خروجی نرم افزار ضروری می‌باشد.

تفسیر نتایج تخمین الگوهای مختلف مدل

همان طور که در جداول (۲) و (۳) مشاهده می‌شود، وزن رگرسیونی متغیر نرخ بیکاری در تمامی الگوهای مذکور که در برگیرنده این متغیر به عنوان علل اقتصاد سایه هستند، دارای علامت مثبت می‌باشد. علامت مثبت این پارامتر، همان طور که قبلاً اشاره شد، بدین صورت توجیه می‌شود که با افزایش رشد بیکاری در کشور، انگیزه فعالیت در حوزه‌های اقتصاد سایه گسترش می‌یابد. در مقاله حاضر، علاوه بر بررسی اثر نرخ بیکاری بر روی حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه، به بررسی اثر برهم‌کنش این متغیر با نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه نیز پرداخته شده است. در تمامی ۱۲ الگوی تخمین زده شده توسط هر دو نرم‌افزار لیزرل و آموس گرافیک، اثر برهم‌کنش این دو متغیر به صورت مثبت می‌باشد. با افزایش نرخ بیکاری و عرضه نیروی کار در مقابل تقاضای مورد نیاز نیروی کار، تمایل افراد جهت حضور در فعالیت‌های اقتصادی و تولید کالا و خدمات افزایش می‌یابد. بنابراین افراد، حاضر به انجام فعالیت در هر دو بخش رسمی و سایه اقتصاد می‌شوند و لذا مثبت بودن این اثر بر روی اقتصاد سایه توجیه پذیر می‌باشد.

شاخص سیاسی در تمامی الگوها دارای اثر مثبت و معنادار روی اقتصاد سایه می‌باشد. از آنجایی که مقدار عددی این شاخص بین -10 و $+10$ در نوسان است و مقادیر بالاتر آن، حاکی از بهبود دموکراسی و فضای سیاسی کشور می‌باشد، انتظار می‌رود وزن رگرسیونی این متغیر منفی باشد. البته صرف بهبود فضای سیاسی به تنهایی نمی‌تواند مانع قوی، جهت عدم ورود افراد در اقتصاد سایه باشد. در کنار یک جامعه با دموکراسی بالا، سطح سواد جامعه^۱، فرهنگ مالیاتی مردم و وضعیت شاخص‌های اقتصادی کشور، توأمأً تأثیر گذار روی انگیزه افراد جهت حضور در اقتصاد سایه و فرار مالیاتی می‌باشد.

در مقاله حاضر، ضمن بررسی اثر مستقیم شاخص سیاسی روی حجم اقتصاد سایه، به بررسی اثرات برهم‌کنش شاخص سیاسی با نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه و نرخ تورم پرداخته شده است. اثر برهم‌کنش شاخص سیاسی و نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه در تمامی الگوها دارای وزن رگرسیونی مثبت و در الگوهای ۱۰، ۱۱ و ۱۲ به لحاظ آماری معنادار می‌باشد. مثبت بودن اثر برهم‌کنش شاخص سیاسی با تولید ناخالص داخلی سرانه، بدین صورت قابل توجیه است که بهبود فضای سیاسی کشور باعث بهبود فضای اقتصادی شده که این امر منجر به رونق کسب و کار، اعم از

۱. فرزنانگان با محاسبه شاخص کیفیت موسسات و در نظر گرفتن متغیر سطح سواد افراد جامعه، به تأیید نقش این دو متغیر و اثر متقابل آنها در تجارت غیرقانونی ایران پرداخت. وی نشان داده است که اثر متقابل این دو متغیر دارای ضریب منفی بر روی تجارت غیرقانونی ایران می‌باشد (Farzanegan, 2009).

بخش رسمی و سایه اقتصاد می‌شود. اثر برهم‌کنش شاخص سیاسی با نرخ تورم در الگوهای ۹، ۱۱ و ۱۲ دارای وزن منفی می‌باشد. به دلیل اینکه ارزش عددی این اثر برهم‌کنش در مقایسه با اثر مستقیم مثبت شاخص سیاسی کوچک می‌باشد، اثر خالص این متغیر بر روی اقتصاد سایه مثبت است.

متغیر بار مالیات مستقیم در تمامی الگوها معنادار و همان طور که انتظار می‌رود، دارای علامت مثبت می‌باشد. متغیر نرخ رشد بار مالیات مستقیم در تمامی الگوها همان طور که انتظار می‌رود، دارای اثر مثبت روی اقتصاد سایه و بجز در الگوی ۱۰ نرم‌افزار لیزرل و الگوهای ۱، ۶، ۸ و ۱۰ نرم‌افزار آموس گرافیک، در تمامی الگوهای دیگر، به لحاظ آماری معنادار می‌باشد. اثر برهم‌کنش این متغیر با نرخ بیکاری بر روی اقتصاد سایه، در تمامی الگوها منفی می‌باشد. با افزایش نرخ رشد بار مالیاتی، بنگاه‌های بیشتری در معرض زیان و عدم توان مالی جهت پرداخت دستمزد قرار می‌گیرند که این امر منجر به کاهش تولید و اشتغال در بخش رسمی اقتصاد شده و به تبع آن، منجر به کاهش تولید در بنگاه‌های وابسته به این مشاغل در بخش اقتصاد سایه می‌شود.

متغیر نرخ تورم بجز در الگوی ۱۱ نرم‌افزار آموس گرافیک، در تمامی الگوهای دو نرم‌افزار، دارای اثر مثبت و معنادار روی اقتصاد سایه است. با افزایش نرخ تورم، خانوارهای بیشتری زیر خط فقر قرار گیرند. بنابراین، ناتوانی در تامین کمترین درآمد کافی برای گذراندن زندگی از طریق انجام فعالیت‌های قانونی، می‌تواند عامل مؤثری در توجیه‌پذیری روی آوردن افراد به فعالیت‌های اقتصاد سایه به شمار آید. علاوه بر این، تغییرات فزاینده قیمت‌ها می‌تواند موجب شمول نرخ‌های بالاتر مالیاتی، بر درآمد افزایش یافته افراد و بنگاه‌ها شود و انگیزه فرار مالیاتی افراد بیشتر شده و حجم اقتصاد سایه افزایش یابد.

علاوه بر بررسی اثر مستقیم نرخ تورم بر روی اقتصاد سایه، اثر برهم‌کنش این متغیر با نرخ بیکاری و رشد تولید ناخالص داخلی سرانه در مدل مفروض مورد بررسی قرار گرفت. این انتظار وجود دارد که تغییرات فزاینده قیمت‌ها می‌تواند موجب شمول نرخ‌های بالاتر مالیاتی شده و موجب منحل گردیدن بنگاه‌های اقتصادی کم توان مالی شود و نرخ بیکاری افزایش پیدا کند. در این صورت، با گسترش نرخ بیکاری در جامعه، افراد انگیزه بیشتری در فعالیت‌های اقتصاد سایه حضور پیدا می‌کنند. اثر مثبت برهم‌کنش این دو متغیر بر روی اقتصاد سایه در الگوهای (۱۱) و (۱۲) خروجی هر دو نرم‌افزار در جداول (۲) و (۳) نمایش داده شده است. اثر برهم‌کنش متغیر نرخ تورم با رشد تولید ناخالص داخلی سرانه بجز در الگوی (۱۰) نرم‌افزار لیزرل و الگوهای (۱۰)، (۱۱) و (۱۲) نرم‌افزار آموس گرافیک، دارای اثر مثبت بر روی اقتصاد سایه می‌باشد. با افزایش نرخ تورم، نرخ رجحان زمانی افراد، افزایش پیدا کرده، بدین صورت که برتری ترجیح افراد به مصرف حال در

مقایسه با مصرف آینده، خواهد شد. بنابراین با افزایش تقاضا و مصرف افراد در زمان حال، رشد تولید ناخالص داخلی سرانه افراد افزایش یافته که این امر بیانگر بهبود فضای کسب و کار در اقتصاد، اعم از بخش رسمی و سایه می‌باشد.

از دیگر متغیرهای اثر گذار روی حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه، متغیر نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه می‌باشد. از آنجایی که این متغیر بیانگر وضعیت عمومی اقتصاد کشور است، رشد آن بیانگر بهبود شرایط اقتصادی کشور و گسترش کسب و کار در تمامی حوزه‌های فعالیت اقتصادی از جمله فعالیت‌های اقتصاد سایه می‌باشد. به بیان دیگر، وقتی که رشد تولید ناخالص داخلی سرانه تنها نشانگر رشد اقتصادی کشور باشد و حاکی از توسعه اقتصادی- اجتماعی نباشد، می‌توان انتظار داشت با افزایش آن حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه افزایش پیدا کند. بنابراین مطابق تئوری اقتصادی، اثر این متغیر بر روی اقتصاد سایه در تمامی الگوهای تخمین زده شده توسط دو نرم‌افزار آموس گرافیک و لیزرل، دارای اثر مثبت و معنادار می‌باشد.

پارامتر نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت، دارای وزن رگرسیونی مثبت در تمامی الگوهای تخمین زده شده توسط دو نرم‌افزار می‌باشد. با افزایش نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت در کشور، افراد بیشتری توانایی و تمایل جهت انجام کار در اقتصاد را پیدا می‌کنند. عدم تناسب افزایش مشاغل به صورت کافی و متناسب با افزایش این متغیر، عامل مؤثری جهت روی آوردن افراد به اقتصاد سایه می‌باشد؛ زیرا در این صورت، افراد مجبور به جستجوی کار در مشاغل اقتصاد سایه می‌شوند. بنابراین، رابطه مثبت میان نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت و اقتصاد سایه توجیه پذیر می‌باشد. اثر برهم‌کنش این متغیر با نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه بر روی اقتصاد سایه در الگوهای (۱) و (۱۲)، دارای وزن رگرسیونی مثبت بسیار کوچک می‌باشد. افزایش نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت در کشور در صورت تعادل بازار کار، منجر به گسترش تولید در هر دو بخش رسمی و سایه اقتصاد می‌شود. اثر استاندارد شده اقتصاد سایه روی شاخص‌های بیان کننده آن (مصرف تولیدات پتروشیمی، حجم سپرده‌های دیداری و نرخ مشارکت مردان)، در همه مدل‌ها معنادار و با تئوری اقتصادی سازگار می‌باشد.

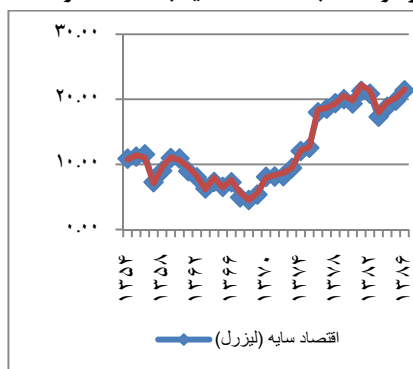
انتخاب الگوی برتر، تخمین روند و حجم اقتصاد سایه

در اولویت‌بندی مدل‌ها جهت انتخاب بهترین مدل، معیارهای: شاخص‌های برازندگی، انطباق نتایج به دست آمده با مبانی نظری و معنادار بودن پارامترهای برآوردی، مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، الگوهای (۹) و (۴) به ترتیب تخمین زده شده توسط نرم‌افزارهای لیزرل و آموس گرافیک به عنوان مبنای محاسبات بعدی برای به دست آوردن روند سری زمانی اقتصاد سایه انتخاب شده

است. این الگوها در برگزیده متغیرهای نرخ بیکاری، شاخص سیاسی، بار مالیات مستقیم، نرخ تورم، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، نرخ رشد بار مالیات مستقیم و نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت به عنوان علل اقتصاد سایه می‌باشد.

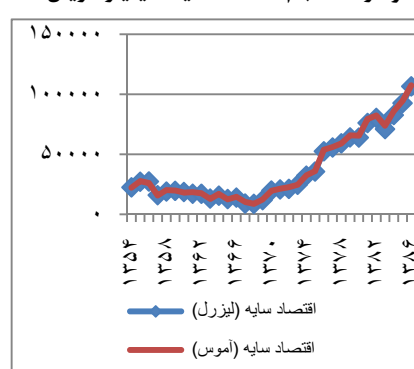
همان گونه که در تشریح الگو و روش تحقیق بیان شد، برای تبدیل سری زمانی اردینال اقتصاد سایه به سری زمانی کاردینال، ناچار از اطلاعات دیگری که مربوط به مطالعه اشرف زاده و مهرگان (۱۳۷۹)^۱ استفاده شده است. بر اساس نتایج مطالعه مذکور، میانگین اندازه اقتصاد سایه طی دوره ۷۴-۱۳۴۸ معادل ۱۳۵۵.۴۵ میلیارد ریال بوده است. این رقم به اندازه اقتصاد سایه محاسبه شده برای سال ۱۳۶۸ بسیار نزدیک می‌باشد. بر اساس نتایج مطالعه مذکور، در سال ۱۳۶۸ حجم اقتصاد سایه معادل ۴.۵۳ درصد تولید ناخالص داخلی بوده که در مقاله حاضر، از این عدد به عنوان رقم مبنا برای تخمین حجم اقتصاد سایه طی سال‌های ۸۶-۱۳۵۴ استفاده شده است.

نمودار ۲. نسبت اقتصاد سایه به GDP (درصد)



مأخذ:

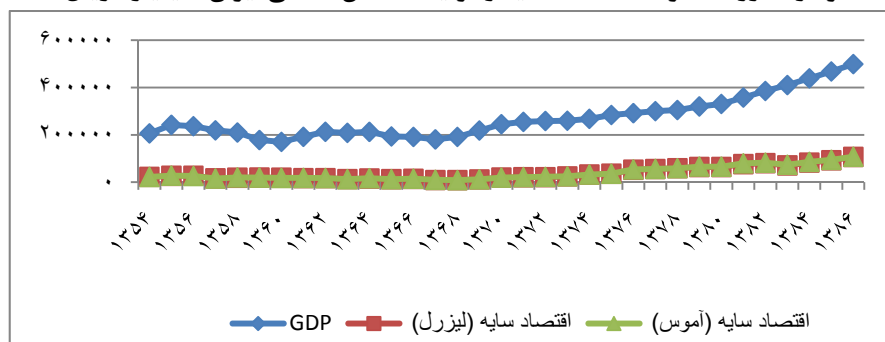
نمودار ۳. حجم اقتصاد سایه (میلیارد ریال)



مأخذ:

۱. به دلیل نزدیک‌تر بودن تعریف صورت گرفته برای متغیر پنهان اقتصاد سایه‌ای در مطالعه اشرف زاده و مهرگان با تعریف اقتصاد سایه‌ای در مقاله حاضر، از اطلاعات مربوط به مطالعه مذکور جهت تبدیل سری زمانی اردینال اقتصاد سایه‌ای به سری زمانی کاردینال، استفاده شده است.

نمودار ۴. روند تحولات اقتصاد سایه و تولید ناخالص داخلی ایران (میلیارد ریال)



نتیجه‌گیری

مقاله حاضر اولین مطالعه‌ای است که به بررسی روند و حجم اقتصاد سایه در ایران طی دوره زمانی ۸۶-۱۳۵۴ بر اساس دو نرم افزار متمایز مدل‌سازی آموس گرافیک و لیزرل، مقایسه مراحل انجام و خروجی آنها پرداخته است. همچنین در این مطالعه، برای اولین بار، علاوه بر تأثیر مستقیم متغیرهای مؤثر در علل اقتصاد سایه، به بررسی اثر برهم‌کنش این متغیرها بر روی اقتصاد سایه نیز پرداخته شده است.

نتایج حاصل از میانگین حجم اقتصاد سایه تخمین زده شده توسط دو نرم‌افزار آموس گرافیک و لیزرل در بازه زمانی مورد مطالعه، بسیار نزدیک به هم و به ترتیب معادل $37994/22$ و $3793/67$ میلیارد ریال می‌باشد. خروجی‌های هر دو نرم‌افزار مدل‌سازی، گویای اهمیت بالای متغیر بار مالیات مستقیم به عنوان مهم‌ترین متغیر اثرگذار بر روی شکل‌گیری فعالیت‌های سایه می‌باشد، که این امر با تعریف و ماهیت ادبیات اقتصاد سایه که در مقاله حاضر به تشریح آن به طور کامل و دقیق پرداخته شد، کاملاً سازگار می‌باشد. متغیر شاخص سیاسی و وضع دموکراسی در جامعه، دارای اثر مثبت و معنادار بر روی حجم اقتصاد سایه می‌باشد.

بر طبق نتایج تخمین در جداول (۲) و (۳)، متغیرهای نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت، نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه، رشد بار مالیاتی، نرخ تورم و بی‌کاری در درجه اهمیت بعدی جهت اثر گذاری بر روی حجم فعالیت‌های اقتصاد سایه قرار می‌گیرند. علاوه بر اینکه بعضی پارامترهای اقتصادی- اجتماعی، اثر گذار روی حجم اقتصاد سایه می‌باشند، اقتصاد سایه نیز برخی از پارامترهای اقتصادی- اجتماعی را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. اقتصاد سایه بر روی میزان مصرف تولیدات پتروشیمی اثر بسزایی دارد. چنانچه میزان خدمات و کالای تولید شده، چه در

بخش رسمی یا بخش اقتصاد سایه افزایش یابد، روی میزان مصرف تولیدات پتروشیمی اثر می‌گذارد. این در حالی است که میزان اثرگذاری حجم اقتصاد سایه بر روی میزان مصرف تولیدات پتروشیمی به دلیل عدم توانایی مالی افراد فعال در این حوزه جهت دسترسی به تکنولوژی بالا و استفاده بیشتر از سوخت‌های فسیلی بیش از اثرگذاری بخش رسمی اقتصاد می‌باشد.

اقتصاد سایه بر روی حجم سپرده‌های دیداری نیز اثر گذار می‌باشد. افراد فعال در حوزه اقتصاد سایه به منظور فرار مالیاتی و عدم به جا گذاشتن آثار فعالیت‌های غیررسمی خود، بیشتر از سپرده‌های دیداری استفاده می‌کنند. همچنین رشد اقتصاد سایه، مبین خروج مردان بیشتری از بازار رسمی کار و ورود به بازار غیررسمی کار در اقتصاد سایه می‌باشد.

جدول ۴. منبع داده‌ها و تعریف متغیرهای مدل

| نماد متغیر | تعریف | محاسبه / تبدیلات | مأخذ |
|----------------------|--|--|---|
| UNEM | نرخ بیکاری | فرم لگاریتمی استاندارد شده | بانک مرکزی ایران |
| POLITY | شاخص سیاسی ^۱ (از ۱۰- پایین ترین دموکراسی تا ۱۰+ بالاترین دموکراسی) | استاندارد شده | http://www.systemicpeace.org/inscr/inscr.htm |
| RGDPPCG TAXATION | نرخ رشد تولید ناخالص داخلی سرانه نسبت مجموع مالیات بر درآمد و مالیات بر شرکت‌ها به تولید ناخالص داخلی | استاندارد شده فرم لگاریتمی استاندارد شده | ترازنامه انرژی ایران بانک مرکزی ایران |
| INFLATIO | نرخ تورم | فرم لگاریتمی استاندارد شده | بانک مرکزی ایران |
| GTAXTION NAPOPULA | نرخ رشد بار مالیات مستقیم نسبت جمعیت فعال به کل جمعیت | استاندارد شده فرم لگاریتمی استاندارد شده | بانک مرکزی ایران بانک مرکزی ایران |
| PCONSUM | مصرف تولیدات پتروشیمی | فرم لگاریتمی استاندارد شده | ترازنامه انرژی ایران |
| SDEPOSIT | حجم سپرده‌های دیداری | فرم لگاریتمی استاندارد شده | بانک مرکزی ایران |
| MPART | نسبت جمعیت شاغل مرد ۶۵-۱۵ ساله به کل عرضه نیروی کار مرد | فرم لگاریتمی استاندارد شده | بانک جهانی |

جدول ۵. آزمون‌های تعیین تعداد بردارهای همگرایی

| فرضیه صفر | آماره آزمون حداکثر مقادیر ویژه (λ_{\max}) | آماره اثر (λ_{trace}) | مقدار بحرانی ۹۵٪ | احتمال (درصد) |
|----------------|--|---|------------------|---------------|
| None* | ۰/۸۵ | ۲۰۹.۴۴ | ۱۲۵.۶۱ | ۰/۰۰ |
| At * most 1 | ۰.۷۵ | ۱۴۹.۹۴ | ۹۵.۷۵ | ۰/۰۰ |
| At * most 2 | ۰.۷۴ | ۱۰۶.۹۵ | ۶۹.۸۱ | ۰.۰۰ |
| At * most 3 | ۰.۶۵ | ۶۵.۰۴ | ۴۷.۸۵ | ۰.۰۰ |
| At * most 4 | ۰.۵۰ | ۳۲.۶۱ | ۲۹.۷۹ | ۰.۰۲ |
| At most 5 | ۰.۲۸ | ۱۰.۷۷ | ۱۵.۴۹ | ۰.۲۲ |
| At most 6 | ۰.۰۲ | ۰.۶۷ | ۳.۸۴ | ۰.۴۱ |

* - رد فرضیه صفر در سطح ۹۵ درصد

مأخذ: محاسبات تحقیق از نرم افزار EViews 6.

منابع و مأخذ

- احمدی، اکبر (۱۳۸۱) برآوردی از اقتصاد سیاه در ایران با استفاده از منطق فازی؛ تحقیقات اقتصادی، شماره ۱۰: ۱۴۶-۱۲۵.
- احمدی، رضا (۱۳۸۲) برآورد حجم اقتصاد زیرزمینی در ایران با روش MIMIC؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه مازندران.
- اشرف‌زاده، حمیدرضا و مهرگان، نادر (۱۳۷۹) تخمین حجم فعالیت‌های زیرزمینی در ایران با استفاده از روش تقاضا برای اسکناس و مسکوک در گردش؛ سومین همایش ملی بررسی پدیده قاچاق کالا و راه‌های پیشگیری از آن، دانشگاه تربیت مدرس.
- پژویان، جمشید و مداح، مجید (۱۳۸۳) بررسی اقتصادی قاچاق در ایران؛ پژوهش‌نامه اقتصادی ۶، ۷۰-۴۳.
- شکیبایی، علیرضا و رئیس‌پور، علی (۱۳۸۶) بررسی روند تحولات اقتصاد سایه در ایران رویکرد DYMIC؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال ششم، شماره سوم.
- شکیبایی، علیرضا و صادقی، حسین (۱۳۸۲) مدل‌سازی اقتصاد زیرزمینی با روش منطق فازی؛ تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۲: ۱۹۴-۱۷۵.
- عرب‌مازار یزدی، علی (۱۳۸۰) اقتصاد سیاه در ایران، اندازه، علل و آثار آن در سه دهه اخیر؛ مجله برنامه و بودجه، ۶۲ و ۶۳: ۱۰۲-۶۱.
- قاسمی، وحید (۱۳۸۹) مدل‌سازی معادله ساختاری در پژوهش‌های اجتماعی با کاربرد Amos Graphics تهران: جامعه‌شناسان، چاپ اول.
- Baum, C.F. & College, B. (2005) Stata: The language of choice for time-series analysis?; *The Stata Journal* 5, Number 1, pp. 46-63.
- Buehn, A., Farzanegan, M.R. (2008) Smuggling around the world: evidence from a structure equation modeling; Dresden University of Technology, working paper. Available at: <http://www.uni-graz.at/socialpolitik/papers/Farzanegan.pdf>.
- Buehn, A., Karmann, A. & Schneider, F. (2007) Size and Development of the Shadow Economy and of Do-it-Yourself Activities: The Case of Germany; Working Paper No. 14.
- Buhn, A., & Schneider, F. (2008) Cointegration and error Correction: An Application to the French Shadow Economy; Discussion paper, IZA DP No. 3306.
- Buehn, A., Schneider, F. (2009) Corruption and the Shadow Economy: A Structural Equation Model Approach; Discussion paper No. 4182.
- Chaudhuri, K., Schneider, F., & Chattopadhyay, S. (2006) The size and development of the shadow economy: An empirical investigation from states of India; *Journal of development*, 80: 428-443.
- Dell' Anno, R. (2003) Estimating the Shadow Economy in Italy: A Structural Equation Approach; Discussion paper, University of Salerno, Department of Economics and Statistics.

- Dell' Anno, R., Gomez, M. & Alanon, A. (2007) Shadow Economy in three different Mediterranean Countries: France, Spain and Greece; A MIMIC Approach, *Empirical Economy*, 33(1): 51-84.
- Dell' Anno, R., & Schneider, F. (2003) The shadow economy of Italy and other OECD countries: What do we know?; *Journal of finance and public choice*, 21(2-3): 97-120.
- Dell' Anno, R. (2008) What is the Relationship between Unofficial and Official economy? An analysis in Latin American Countries; *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 12: 185-203.
- Dreher, A., & Schneider, F. (2010) Corruption and the shadow economy: an empirical Analysis; *Public Choice* 144: 215–238.
- Farzanegan. M.R. (2009) Illegal Trade in the Iranian economy: evidence from structural equation model; *European Journal of Political Economy*, 25(4): 489-507.
- Frey, B.S. and Weick – Hanneman, H. (1984) The hidden economy as an unobservable variable; *European review*. 26, PP. 33-53.
- Gillespie, K. (2003) Smuggling and Global Firm; *Journal of International Management*: 317-333.
- Macias, J. B. (2008) Modeling the Informal Economy in Mexico: A Structural Equation Approach; MPRA Paper, No. 8504. Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/8504/>.
- Marshall, M. G., & Jaggers, K. (2009), Polity IV project: political regime characteristics and transitions, 1800–2009; <http://www.systemicpeace.org/polity/polity4.htm>.
- Osborne, J.W. (2002) Notes on the use of data transformations; *Practical Assessment. Research & Evaluation* 8 Available at: <http://www.pareonline.net/getvn.asp?v=8&n=6>.
- Prokhorov, A. (2010) The Russian Underground Economy As a Hidden Variable; Presented at Midwest Slavic Conference, Cleveland, Ohio, March 29-31.
- Russell, B. (2010) Revenue Administration: Managing the Shadow Economy; International Monetary Fund. Fiscal Affairs Department.
- Schneider, F., Braithwaite & Reinhart (2001) Individual Behavior in Australia's Shadow Economy: Facts, Empirical Findings and some Mysteries; Working Paper No. 19, Australia: Australian National University.
- Schneider, F. & Enste, D. (2000) Shadow Economy: Size, Causes, and Consequences; *Journal of Economic Literature*, 38: 77-114.
- Schneider, F. (2004) The Size of the Shadow Economies of 145 Countries all over the World: First Results over the Period 1999 to 2003; IZA DP NO. 1431.
- Schneider, F. (2005) Shadow economies around the world: what do we really know?; *European Journal of Political Economy* 21: 598-642.
- Schneider, F. (2006) Shadow Economies and Corruption all over the World: What do we really know?; Working Paper No.0617.
- Schneider, F. (2008) The Shadow Economy in Germany: A Blessing or a Curse for the Official Economy?; *Economic Analysis & Policy*, 38(1), 89-111.
- U.N. System of National Accounts (1993) New York: U N Pub.