

برآورد اقتصاد سایه‌ای ایران (۱۳۸۶ - ۱۳۴۹) با استفاده از مدل‌سازی فازی چند مرحله‌ای

علی‌رضا شکیبایی^۱

قاسم شادمانی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۹

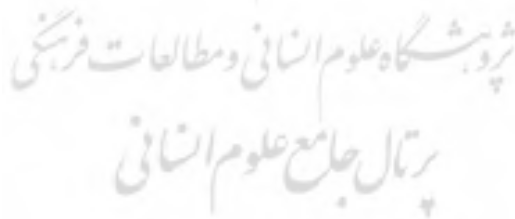
چکیده

برآورد اندازه اقتصاد سایه‌ای همواره در تنظیم متغیرهای کلان اقتصادی و سیاست مالی، از اهمیت خاصی برخوردار بوده و در سال‌های اخیر، از سیستم استنتاج فازی برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای استفاده شده است.

در این پژوهش، هشت شاخص فازی جدید برای مدل‌سازی و برآورد اندازه اقتصاد سایه‌ای ارائه می‌شود. در اینجا، اقتصاد سایه‌ای را طبق تعریف لوکاس، به چهار بخش تقسیم کرده و برای هر بخش دو شاخص تعریف می‌کنیم. بعد از انجام سه مرحله استنتاج فازی، به برآورد نهایی اندازه اقتصاد سایه‌ای می‌رسیم. نتایج نشان می‌دهد که اثرگذاری تولید بخش خانوار بر روی اندازه اقتصاد سایه‌ای در ایران رو به کاهش است؛ بخش‌های نامنظم، غیررسمی و غیرقانونی عوامل تأثیرگذار بر اندازه اقتصاد سایه‌ای می‌باشند. همچنین اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران طی دوره ۱۳۸۶-۱۳۴۹ به طور میانگین حدود ۱۳ درصد تولید ناخالص داخلی برآورد می‌شود.

واژگان کلیدی: اقتصاد سایه‌ای، منطق فازی، استنتاج فازی، توابع عضویت

JEL: C02, H11



ashakibai@mail.uk.ac.ir

۱. دانشیار دانشکده اقتصاد و مدیریت دانشگاه شهید باهنر کرمان

shadmani.ghasem@gmail.com

۲. دانشجوی دوره دکتری اقتصاد دانشگاه مازندران

۱- مقدمه

امروزه دسترسی به آمار و اطلاعات اقتصادی امری ضروری برای سیاست‌گذاران و فعالان اقتصادی می‌باشد. آمارهای رسمی منتشر شده نظیر GDP، اطلاعات مربوط به بیکاری، درآمد، مصرف و ... با اعتماد به سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات موجود و بدون در نظر گرفتن فعالیت‌های اقتصادی سایه‌ای که از نظارت و کشف این سیستم‌های آماری پنهان می‌مانند، منتشر می‌شوند. این فعالیت‌های اقتصادی سایه‌ای یا همان بخش پنهان اقتصاد با عنوان اقتصاد سایه‌ای، یکی از مفاهیم مهم و موثر اقتصادی می‌باشد و اندازه آن تاثیر قابل توجهی بر رشد اقتصادی دارد.

"عموما در ادبیات اقتصادی به موازات اصطلاح اقتصاد سایه‌ای، اصطلاحات مختلفی چون اقتصاد پنهان (جایلز، ۱۹۹۸)، زیرزمینی (تانزی، ۱۹۸۲)، نامنظم (فیگ، ۱۹۷۹)، غیر رسمی (توماس، ۱۹۸۵)، غیر قانونی (لاکو، ۱۹۹۲)، نابازاری (رو، ۱۹۹۳)، سیاه (پیل، ۱۹۸۹)، ثانویه (کانیتنی، ۱۹۸۲) و مواردی از این قبیل به کار گرفته شده است" (نادران و صدیقی ۱۳۸۷). علاوه بر این در ادبیات موضوع، تعاریف مختلفی از مفهوم سایه‌ای اقتصاد از سوی پژوهشگران اقتصادی ملاحظه می‌شود.

شواهد فراوانی دال بر رشد فزاینده فعالیت‌های اقتصادی سایه‌ای، بویژه از دهه هفتاد میلادی، وجود دارد؛ یعنی زمانی که حضور و فعالیت‌های دولت در اقتصادهای سراسر دنیا پر رنگ‌تر شده است. این می‌تواند آثار زیانباری را بر تحلیل‌ها، سیاست‌گذاری‌ها و تخصیص منابع ایجاد کند. "لذا با وجود اقتصاد سایه‌ای به احتمال زیاد سیاست‌های دولت بر پایه متغیرهای کلان اقتصادی ناموفق خواهند بود" (Hui-Kuang Yu et al., 2006). به همین دلیل است که بسیاری از کشورها، چه توسعه یافته و چه کشورهای در حال توسعه، سعی در برآورد و کنترل این بخش از اقتصاد دارند. روش‌های برآورد اقتصاد سایه‌ای که تا کنون مورد بررسی قرار گرفته‌اند، هر کدام دارای محدودیت‌ها و نقاط ضعفی بوده است. در این پژوهش از روش مجموعه و نظریه فازی استفاده می‌شود که می‌تواند حاوی دو مزیت باشد: می‌تواند از محاسبات پیچیده در مدل‌های مرسوم اقتصادسنجی احتراز کند و قوانین فازی با اجزای زبان‌شناسی^۱ برای فهم آسان ترند.

شکیبایی و صادقی (۱۳۸۲) با تبیین دو شاخص نرخ بار مالیاتی و درجه مقررات دولت، بخشی از اقتصاد سایه‌ای ایران را با رویکرد مدل‌سازی فازی برآورد کردند. اگر چه این دو شاخص از شاخص‌های اصلی توجیه‌کننده اقتصاد سایه‌ای است، ولی بر اساس سایر پژوهش‌های انجام گرفته، این دو، تمام شاخص‌های توجیه‌کننده اقتصاد سایه‌ای نیستند. آنها به دلیل محدودیت مدل‌سازی فازی فقط از این دو شاخص بهره گرفته‌اند.

در این پژوهش با گسترش روش فازی و اضافه نمودن شش شاخص دیگر و با استفاده از مدل‌سازی فازی چند مرحله‌ای، اقتصاد سایه‌ای ایران طی دوره ۱۳۸۶ - ۱۳۴۹ برآورد می‌شود. پرسشی که در اینجا مطرح است، این است که روند اندازه اقتصاد سایه‌ای در سال‌های اخیر کشور ایران به چه شکل بوده است؟ و کدام عامل و یا عوامل، تاثیر بیشتری بر اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران داشته است؟ که بعد از مقدمه به مبانی نظری و پیشینه موضوع می‌پردازیم و پس از آن با ارائه مدل و معرفی شاخص‌های مربوط، اقتصاد سایه‌ای را برای ایران طی دوره ۱۳۸۶ - ۱۳۴۹ برآورد می‌کنیم.

۲- مبانی نظری

تعاریف متعددی از اقتصاد سایه‌ای می‌توان یافت که هر کدام با توجه به مبادی و مفاهیم خاصی شکل گرفته‌اند. به عنوان نمونه، تانزی (Tanzi, 1999) اقتصاد سایه‌ای را به صورت زیر تعریف می‌کند: اقتصاد سایه‌ای به دلیل وجود فعالیت‌هایی حاصل می‌شود که برای اندازه‌گیری و مالیات‌گذاری مشکل هستند، نظیر کار خانوار و همچنین فعالیت‌های بزه‌کاری و غیر قانونی. اشنايدر (۱۹۸۶) نکته قبل را با تعریف اقتصاد زیرزمینی جمع می‌کند. "تمامی فعالیت‌های اقتصادی که سهمی از مقادیر کل هستند و باید شامل درآمد ملی در اجزای مرسوم محاسبات ملی باشند، اما در حال حاضر به وسیله عوامل اندازه‌گیری ثبت نمی‌شوند".

از طرفی آچاریا (Acharya, 1985) به اقتصاد سیاه اشاره می‌کند: "مجموعه درآمدهایی که قابل مالیات‌گذاری هستند اما به ماموران مالیاتی گزارش نمی‌شوند." اسمیت (Smith, 1994) نیز اقتصاد سایه‌ای را بر پایه‌ی بازارهای تولید کالاها و خدمات تعریف می‌کند که چه به صورت قانونی و چه غیر قانونی هستند اما از شناخته شدن در برآوردهای رسمی GDP فرار می‌کنند.

اغلب این پژوهشگران که سعی در برآورد اندازه اقتصاد سایه‌ای دارند، در ارائه یک تعریف جامع از مفهوم اقتصاد سایه‌ای با مشکل مواجه می‌شوند اما نکته مشترک تمامی تعاریف ارائه شده، مشاهده و ثبت نشدن فعالیت‌های اقتصادی بنا به هر دلیلی می‌باشد. در حالت کلی فعالیت‌های اقتصادی سایه‌ای به دلایل زیر مستقیماً مشاهده نمی‌شوند:

دلایل اقتصادی

فعالیت‌هایی که به صورت عمدی به جهت اجتناب از پرداخت مالیات و سایر هزینه‌های قانونی انجام می‌شوند که برای اجتناب از برخی تبصره‌های قانونی مثل حداقل دستمزد، حداکثر ساعات کاری، مبحث سلامت شغلی و بهداشت محیط کار صورت می‌گیرند.

دلایل آماری

فعالیت‌هایی که به دلیل نقصان موجود در پرسش‌نامه‌های آماری به علت کمبود حساسیت و احساس مسوولیت از طرف کسانی که این پرسش‌نامه‌ها را پر می‌کنند و همچنین وجود کمبودهایی در سیستم جمع‌آوری آمار و اطلاعات، نادیده گرفته می‌شوند.^۱

بنابراین در حالت کلی، یک تعریف گسترده از اقتصاد سایه‌ای وجود دارد که به فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که چه به صورت قانونی و چه غیر قانونی انجام می‌گیرند، اما به وسیله روش‌های استاندارد اندازه‌گیری استفاده شده در جمع‌آوری محاسبات درآمد ملی نمی‌توان آنها را محاسبه کرد.

یک تعریف محدودتر از اقتصاد سایه‌ای "به آن دسته از فعالیت‌های اقتصادی اشاره می‌کند که به هر صورتی از قوانین دولت، مالیات‌دهی و یا مشاهده شدن اجتناب می‌کنند" (اشنایدر، ۱۹۹۸).

توماس (Thomas, 1999) مفهوم گسترده اقتصاد سایه‌ای را به کار می‌گیرد و این فعالیت‌ها را به چهار گروه تقسیم‌بندی می‌کند:

بخش خانوار: این بخش، کالاها و خدماتی را تولید می‌کند که در همین بخش مصرف می‌شوند. ویژگی بخش خانوار این است که محصولات آن کمتر به بازار عرضه می‌شوند و فقدان قیمت برای کالاهای تولیدی باعث می‌شود که ارزیابی ارزش کالاها دشوار باشد، در نتیجه در محاسبات ملی ظاهر نمی‌شود. با توجه به اینکه تولید خانوار و خود مصرفی در سیستم زندگی‌های روستایی و عشایری (غیرشهری) بیشتر از زندگی‌های شهری است، لذا هر چه در طول زمان نسبت تعداد افراد ساکن در مناطق غیرشهری به تعداد افراد شهری پایین‌تر رود، اقتصاد سایه‌ای مربوط به بخش خانوار کمتر خواهد شد.

از طرفی، می‌دانیم شاخص توسعه انسانی (HDI) نشان دهنده میزان توسعه یافتگی کشورها است. هر چه عدد این شاخص بزرگ‌تر باشد، بدین معناست که کشور از لحاظ آموزش، بهداشت و میزان درآمد رشد داشته است که به طور ضمنی سبب می‌گردد که افراد کشور به سمت زندگی مدرن‌تر و فضای کسب و کار حرفه‌ای‌تر پیش روند. در نتیجه، میزان تولید خانوار و فرایند خود مصرفی افراد مدرن‌تر و اقتصاد سایه‌ای مربوط به بخش خانوار کمتر می‌گردد.

بخش غیر رسمی: معمولاً شامل تولیدکنندگان جزئی و پیشه‌وران بدون کارگر و کارکنان خدمات تجاری، حمل‌ونقل و ... است. علت کنار گذاشتن این بخش عمدتاً ناشی از دشواری و پر

۱. قابل ذکر است که اصولاً بیشتر نظام‌های آماری و حسابداری متناسب با وضعیت و نیازهای کشورهای توسعه یافته طراحی شده و خصوصیات ساختارهای اقتصادی و اجتماعی کشورهای در حال توسعه را نادیده می‌گیرند.

هزینه بودن جمع‌آوری اطلاعات آماری در این بخش است. اصولاً هر چه نسبت تعداد افراد شاغل در فضای غیرصنعتی نظیر فعالیتهای صنفی و پیشه‌های جزئی به تعداد افراد شاغل در صنایع و ادارات دولتی بیشتر باشد، سیستم آماری، هزینه و دشواری بیشتری در کسب آمار و اطلاعات از فعالیت افراد شاغل خواهد داشت. بنابراین افراد شاغل بیشتری وجود خواهند داشت که در تولید کالاها و خدمات نقش دارند اما از آمار رسمی پنهان می‌مانند. بوردیگنون و زاناردی (Bordignon and Zanrudi, 1997) «سهم اقتصادی پیشه‌وران جزئی و خود استخدام» را عاملی تاثیرگذار بر بخش غیررسمی اقتصاد سایه‌ای می‌دانند.

بالا بودن نرخ بیکاری بدین معناست که نسبت تعداد افراد فعال بدون شغل به تعداد کل افراد فعال بالا می‌باشد. از دیدگاه آمار رسمی این بدین معناست که این افراد اقدام به هیچ‌گونه فعالیت اقتصادی نمی‌کنند. در صورتی که عموماً این افراد برای گذران معیشت خود تا زمانی که صاحب شغلی پایدار گردند، دست به فعالیتهای جزئی و موقتی خواهند زد که در تولید کالاها و خدمات تاثیر دارد ولی در آمار رسمی نمی‌گنجد. هوی کوانگ یو و همکاران (Hui - Kuang Yu et al 2006) «نرخ بیکاری» را به عنوان متغیری تاثیرگذار بر اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای معرفی می‌کنند.

بخش نامنظم: فعالیتهای این بخش، نوعی از ماهیت غیر قانونی بودن مثل فرار از مالیات، فرار از مقررات و امثال آن را دارند. ویژگی عمده فعالیتهای این بخش این است که با وجود قانونی بودن اصل تولید کالاها و خدمات، در نحوه تولید و یا توزیع آن کاری خلاف و غیر قانونی صورت می‌گیرد. همان گونه که در مقدمه اشاره شد، شکیبایی و صادقی (۱۳۸۲) برای اندازه‌گیری بخش نامنظم اقتصاد سایه‌ای در ایران از دو متغیر نرخ بار مالیاتی (TR) و شاخص درجه مقررات (REG) استفاده نموده اند.

بخش غیر قانونی: تولیدات این بخش شامل فعالیتهای و تولید کالاها و خدمات خلاف نظیر: قاچاق کالا، دزدی، اخاذی، تولید و خرید و فروش مواد مخدر، فحشا و . . . می‌باشد. کاملاً مشخص است که هر چه حجم قاچاق کالا بیشتر باشد، اقتصاد سایه‌ای مربوط به بخش غیرقانونی بالاتر است. از طرفی، وجود جرایم اقتصادی نشان دهنده تمایل افراد به فعالیتهای غیرقانونی نظیر جعل، ارتشا و . . . می‌باشد. لذا اگر سیستم قضایی کشور به گونه‌ای باشد که راه برای این‌گونه فعالیتهای غیرقانونی آسان باشد، افراد تمایل بیشتری به حضور در این فعالیتهای را خواهند داشت. ایلات و زینس (Eilat and Zinnes, 2000) متغیری به نام «میزان جرم»^۱ را در زمینه اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای به کار می‌برند.

علاوه بر تعدد تعاریف و مفاهیم در این زمینه، برای برآورد اقتصاد سایه‌ای روش‌های متفاوتی نیز مورد بررسی قرار گرفته‌اند، که هر کدام منجر به برآوردهای متفاوتی شده است. انست و اشنایدر (Schneider, F., D. Enste 2000) با استفاده از روش نهاده فیزیکی (الکتریسیته) و روش تقاضای پول، اقتصاد سایه‌ای را برای ۷۶ کشور برآورد کردند. اشنایدر (۲۰۰۰) و همچنین دل آنو - اشنایدر (Dell Anno R and Friedrich Schneider 2004) این بخش را برای ۱۸ کشور OECD با رویکرد تقاضای پول تخمین زده اند. بواف (۲۰۰۲) جهت برآورد اقتصاد سایه‌ای در کشور هند اقدام به استفاده از رهیافت شاخص‌های چندگانه و علل چندگانه^۱ (MIMIC) نموده است.

ترگلر و اشنایدر (Torgler, Benno, Friedrich Schneider 2009) با استفاده از یک تحلیل چند متغیره^۲ یافتند که روحیه مالیات‌دهی بالا و همچنین کیفیت حقوقی بالا در کشورها منجر به اندازه اقتصاد سایه‌ای کوچک‌تر می‌شود.

ارویسکا و همکاران (Orviska, M., et al 2006) از رهیافت "استفاده از متغیرهای کلان اقتصادی" برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای در کشورهای اسلواکی و جمهوری چک استفاده نمودند. آنها این رهیافت را برای استفاده از اطلاعات مقطع عرضی^۳ بر پایه پاسخ افراد گسترش دادند و نتایج به دست آمده از این پژوهش، ۲۳/۲ درصد را برای کشور اسلواکی و ۲۱/۸ را برای کشور جمهوری چک نشان داد.

طی پژوهشی از کارلینگر (karlinger;2009) در حوزه ۴۵ کشور، طی دوره ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۰ مشخص گردید افزایش رقابت با افزایش اقتصاد سایه‌ای همبستگی قوی دارند، که این همبستگی در کشورهای با مالیات کم و فساد بالا که خدمات عمومی فراهم نمی‌کنند، قوی‌تر است. بر اساس پژوهشی از دراسک و گیلز (Draeseke, Giles;2000) که از تئوری مجموعه فازی و منطق فازی برای ساختن یک سری زمانی سالانه برای اقتصاد سایه‌ای کشور نیوزلند طی دوره ۱۹۹۴-۱۹۶۸ استفاده شده، دو متغیر ورودی مورد استفاده قرار گرفته است: نرخ موثر مالیات و یک شاخص درجه‌بندی قانون. این سری زمانی با یک مدل MIMIC مقایسه شده که نتایج تقریباً یکسانی به دست آمده است. همچنین هوی کوانگ یو و همکاران (Hui - Kuang Yu et al 2006) با استفاده از روش مدل سازی فازی، حجم اقتصاد سایه‌ای را در تایوان برآورد کردند. در پژوهش این گروه از

-
1. Multiple Indicators-Multiple Causes
 2. Multivariate Analysis
 3. Cross-Section

متغیرهای درآمدهای مالیاتی به GDP رسمی و نسبت مصرف دولت به GDP (به عنوان شاخصی از فساد) استفاده شده است.

مطالعه و برآورد اقتصاد سایه‌ای در ایران آن‌چنان سابقه دیرینه‌ای ندارد. خلعت‌بری (۱۳۶۹) برای اولین بار اقدام به برآورد حجم اقتصاد سایه‌ای در ایران طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۶۸ نمود. وی از روش نسبت نقد برای برآورد استفاده کرد. بعد از او طاهر فر (۱۳۷۶)، گرمارودی (۱۳۷۷)، اشرف زاده (۱۳۷۸) و نادران و صدیقی (۱۳۸۲) با استفاده از روش تقاضای پول، محمدی (۱۳۷۷) و دیلمی (۱۳۸۰) با استفاده از روش نقد، عرب مازار یزدی (۱۳۸۰) با استفاده از مدل MIMIC، شکیبایی و ریسی‌پور (۱۳۸۴) با استفاده از مدل DMIMIC طی دوره‌های مختلفی اندازه اقتصاد سایه‌ای را برای کشور ایران برآورد کردند.

نیک‌پور (۲۰۰۳) اندازه اقتصاد زیرزمینی را طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۶۱ از روش نرخ پول تعدیل شده^۱ برآورد کرد. نرخ پول همان نسبت پول در گردش به مجموع سپرده‌های بانکی بخش خصوصی است که به عنوان یک رهیافت پولی برای برآورد اندازه اقتصاد زیر زمینی به کار رفته است. مقدار متوسط اندازه اقتصاد زیرزمینی در این پژوهش، حدود ۲۷ درصد GDP در طول این دوره می‌باشد. طی مقاله‌ای از نادران و صدیقی (۱۳۸۲) ارتباط منفی بار مالیاتی با رفتارهای نهادی نامناسب و اقتصاد سایه‌ای بررسی گردید.

شکیبایی و صادقی (۱۳۸۲) با استفاده از روش مدل‌سازی فازی، فرار مالیاتی و اقتصاد غیر رسمی را برای ایران طی سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۷۴ برآورد کردند. متوسط حجم اقتصاد غیر رسمی طی این دوره حدود ۱۰/۹۴ درصد GDP برآورد شد.

۳- معرفی مدل

۱-۳- منطق فازی

در دنیایی که ما در آن زندگی می‌کنیم، اکثر گزاره‌هایی که درست به نظر می‌رسند، نسبتاً درست هستند و در مورد صحت و سقم پدیده‌های واقعی، همواره درجاتی از «عدم قطعیت» صدق می‌کند (کاسکو ۱۳۷۷، ۷). ابهام در داده‌ها، نبود داده‌ها و اطلاعات کافی، آمار اندک و دانش محدود در زمینه روابط بین متغیرها از دلایل توجه به منطق فازی‌اند.

منطق فازی یک تعمیم بی‌نهایت ارزشی است. این تعمیم صرفاً مشتمل بر بحث‌های محض و مجرد نیست بلکه به دلیل توانایی در صورت‌بندی وجوه تقریبی استدلال و موارد استفاده فراوان، کاربردهای بسیاری یافته است. بیشتر ابزارهای تحلیلی موجود که برای استدلال و محاسبه به کار

می‌روند، قطعی و مشخص هستند؛ ولی در جهان واقعیت بسیاری از مفاهیم به صورت مبهم و ناواضح اند. یعنی در واقع در زمینه‌هایی که ارزیابی و تصمیم‌گیری بشری حکم فرماست، عدم قطعیت یا ابهام وجود دارد. کلماتی چون گرم، سرد، بلند، کوتاه، پیر، جوان و نظایر این‌ها به عدد خاص و دقیقی اشاره ندارند ولی ذهن انسان با سرعت و انعطاف پذیری شگفت‌آوری همه را می‌فهمد و در تصمیمات و نتیجه‌گیری‌های خود به حساب می‌گیرد.

منطق فازی را اولین بار در سال ۱۹۶۵، پروفیسور لطفی‌زاده^۱ در مقاله‌ای تحت عنوان «مجموعه‌های فازی» مطرح کرد که می‌توان آن را نخستین گام در راه رسیدن به نگرش فازی در عرصه معارف بشری دانست.

همان گونه که در مقدمه اشاره شد، به کارگیری منطق فازی دو مزیت دارد: نخست این‌که با استفاده از آن می‌توان از محاسبات پیچیده مدل‌های اقتصادسنجی اجتناب کرد، زیرا بر خلاف مدل‌های اقتصادسنجی که نیاز به مبنای نظری و توصیفات ریاضی مبسوط و پیچیده دارند، منطق فازی امکان و اجازه شبیه‌سازی پویایی یک سیستم را به صورت علمی مهیا می‌سازد. (Phillis et al, 2001) دوم آنکه قواعد فازی با الفاظ وابسته به زبان‌شناسی برای فهمیدن و درک انسان‌ها ساده‌تر است.

در منطق فازی با دو مرحله کلی و مهم روبرو هستیم: عبارات و گزاره‌ها را که به دلیل وجود قیده‌های فازی معنای مبهم دارند، در قالب الگوها و عبارات استاندارد و مشخصی در می‌آوریم. مرحله دوم آن است که روش‌هایی را برای استنباط و استنتاج، بر اساس الگوهای به دست آمده که محتوای آنها مفاهیم و گزاره‌های نادقیق است، بیابیم.

۲-۳- تهیه‌ی گزاره‌های منطقی

این گزاره‌ها براساس نظریات و شواهد تجربی گذشته و حدس آگاهانه کارشناس تحقیق، تنظیم می‌شوند و در بیشتر اوقات ممکن است از درون فرضیات پژوهش بیرون کشیده شوند. می‌دانیم که در مدل‌سازی فازی، برای انجام هر استنتاج با این محدودیت روبرو می‌شویم که باید از دو متغیر ورودی استفاده نمود. از طرفی، ممکن است صرفاً دو متغیر ورودی نتوانند متغیر خروجی خاصی را به طور کامل توضیح دهند. به همین منظور است که در این پژوهش از سیستم استنتاج فازی چند مرحله‌ای استفاده می‌کنیم. در سیستم استنتاج فازی چند مرحله‌ای می‌توان از متغیرهای بیشتری جهت استنتاج متغیر خروجی نهایی استفاده نمود. حال طبق تقسیم بندی توماس از اقتصاد سایه‌ای، هشت متغیر را معرفی می‌کنیم:

بخش خانوار (بر اساس شاخص‌های نرخ زندگی غیر شهری^۱ (CR) و شاخص توسعه انسانی (HDI))، بخش غیر رسمی (بر اساس شاخص‌های نرخ بیکاری (UR) و نرخ پیشه‌وران غیرصنعتی^۲ (IN))، بخش نامنظم (بر اساس شاخص‌های نرخ بار مالیاتی (TR) و شاخص درجه مقررات (REG)) و در نهایت، بخش غیر قانونی (بر اساس نرخ جرایم اقتصادی (EC) و حجم برآوردی قاچاق^۳ (IM)).

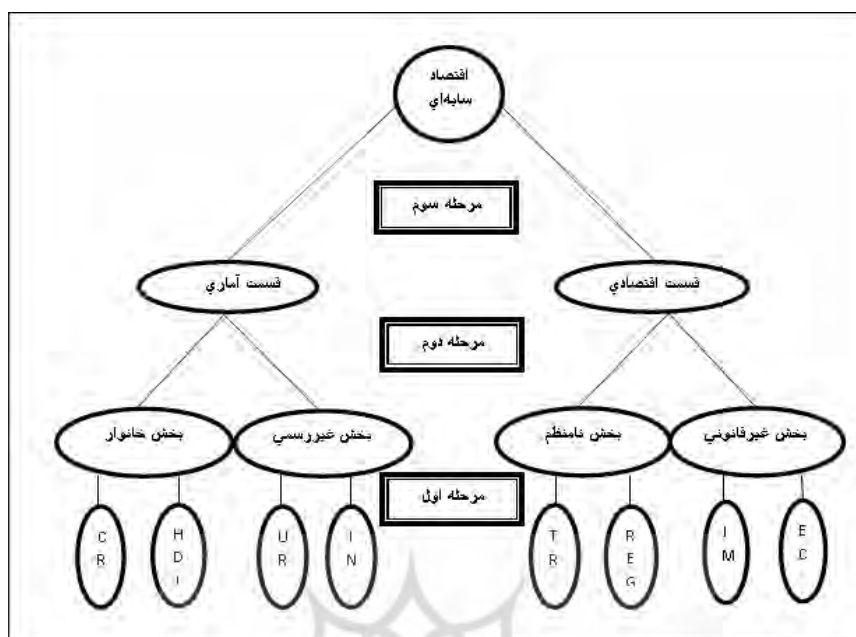
در سیستم استنتاج فازی چند مرحله‌ای، استنتاج معیار و ضابطه واحدی برای اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای مستلزم اعمال سه مرحله از فرایند استنتاج منطق فازی^۴ و انجام استدلال تقریبی است. در مرحله اول و بر اساس تقسیم‌بندی صورت گرفته، هر مولفه ثانویه^۵، یعنی هر کدام از بخش‌ها را به طور جداگانه و با توجه به شاخص‌های دوگانه منحصر به خودش، استنتاج می‌کنیم. در مرحله بعد دو مولفه اولیه^۶ به شرح: بخش آماری (بخش خانوار و بخش غیررسمی) و بخش اقتصادی (بخش نامنظم و بخش غیرقانونی) مورد استنتاج قرار می‌گیرند. در آخرین مرحله، دو مولفه اولیه بخش آماری و بخش اقتصادی با هم ترکیب شده و بخش نهایی اندازه اقتصاد سایه‌ای استنتاج می‌شود.

برای انجام هر استنتاج فازی دو متغیر ورودی و یک متغیر خروجی داریم. مراحل اندازه‌گیری اقتصاد سایه‌ای را می‌توان در شکل شماره ۱ مشاهده نمود:

شهرتگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

۱. از نسبت جمعیت روستایی به جمعیت کل به دست می‌آید.
۲. از نسبت پیشه‌وران غیر صنعتی به پیشه‌وران صنعتی به دست می‌آید.
۳. پژوهان و مداح (۱۳۸۲) با استفاده از مدل MIMIC حجم قاچاق ایران را طی دوره زمانی ۱۳۸۱ - ۱۳۴۹ برآورد کردند. ما با استفاده از این روش این متغیر را برای سال‌های باقی‌مانده (۱۳۸۶ - ۱۳۸۲) برآورد کردیم. برای مشاهده و بررسی این روش به مقاله ذکر شده رجوع نمایید.

4. Fuzzy Logic Inference
5. Secondary Component
6. Primary Component



شکل ۱. نمودار مفهومی اقتصاد سایه‌ای (مراحل استنتاج فازی برای برآورد اندازه اقتصاد سایه‌ای)
 مأخذ: نتایج پژوهش

حال، مساله‌ای که باید در اینجا در نظر گرفت، این است که به عنوان مثال در این پژوهش، از نرخ بیکاری فقط به عنوان متغیر علی برای بخش غیررسمی استفاده شده است، در صورتی که این متغیر ممکن است در روند بخش غیرقانونی نیز تاثیرگذار باشد. اما ملاحظه می‌شود که اثر این متغیر در بخش غیرقانونی در نظر گرفته نشده است. این مساله به همان محدودیت در انتخاب متغیرهای ورودی بر می‌گردد که می‌باید صرفاً از دو متغیر علی با بالاترین اهمیت برای استنتاج هر بخش استفاده نمود. مثلاً در مورد بخش غیرقانونی باید از متغیرهای حجم برآوردی قاچاق کالا و نرخ جرایم اقتصادی که از اهمیت و تاثیرگذاری بیشتری نسبت به نرخ بیکاری برای استنتاج بخش غیرقانونی برخوردار می‌باشند، استفاده کنیم. البته، لحاظ این نکته ضرورت می‌یابد که این بخش‌ها بالاخره در مراحل بعدی با هم ترکیب شده و اندازه نهایی بخش سایه‌ای استنتاج می‌گردد؛ یعنی با وجود لحاظ نشدن نرخ بیکاری در بخش غیرقانونی، باز هم اثر آن به طور غیرمستقیم در مراحل بعدی استنتاج فازی، در نظر گرفته می‌شود.

۳-۳- توابع عضویت

حال با توجه به آمارهای مربوط به متغیرهای ورودی^۱ به تعیین توابع عضویت می‌پردازیم. برای هر یک از بخش‌های استنتاج (با دو ورودی منحصر به خودشان) یک مجموعه فازی با پنج عضو تعریف می‌کنیم.

اعضای مجموعه متغیرهای ورودی عبارتند از: خیلی کم، کم، نرمال، بالا و خیلی بالا. برای مجموعه متغیر خروجی نیز اعضا به صورت: خیلی کوچک، کوچک، متوسط، بزرگ و خیلی بزرگ، می‌باشند.

برای ایجاد یک مقدار پایه^۲ از یک مقدار میانگین متحرک^۳ برای هر متغیر ورودی استفاده می‌کنیم. برای اینکه اثر ادوار تجاری را از داده‌ها خارج کنیم، از میانگین متحرک شش ساله بهره می‌گیریم. این مقدار میانگین مقدار نرمال از اجزای مجموعه‌ی متغیرها را به دست می‌دهد. پس از آن برای تعیین نقاط شکست^۴ داده‌ها، همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، یک و یا دو انحراف معیار حول و حوش مقدار نرمال در هر دوره انجام می‌دهیم.

جدول ۱ (توابع عضویت)

خیلی بالا	بالا	نرمال	کم	خیلی کم
VH	H	N	L	VL
+2SD	+SD	Mean	-SD	-2SD

به این ترتیب در هراستنتاج، دو مجموعه هر کدام با پنج عدد که مربوط به دو متغیر ورودی ویژه است، برای هر دوره مورد بررسی ایجاد می‌شود.

بعد از به دست آوردن نقاط شکست متغیرهای گوناگون باید مقادیر داده‌ها با داده‌های اندازه‌ها مرتبط شوند. در منطق فازی یک مقدار از یک شاخص می‌تواند با بیش از یک مجموعه یا تابع

۱. آمارهای مربوطه از بانک اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی ایران، سایت مرکز آمار ایران، موسسه فریزر (Frazer Institute)، گزارش توسعه‌ی انسانی (HDI) سال‌های مختلف و پورتال گمرک ایران دریافت شده است.

2. Bench

3. Moving Average

4. Break-Point

عضویت همراه شود. در اینجا با توجه به توابع عضویت تعریف شده مشخص می‌شود که مقدار واقعی داده‌ها در کدام ناحیه قرار می‌گیرند.

در اکثر مطالعاتی که در حیطه علوم اقتصادی و اجتماعی انجام می‌شود، از توابع عضویت مثلثی و دوزنقه‌ای استفاده می‌شود (به دلیل سادگی و دقت بالا). ما نیز در این پژوهش از این دو نوع استفاده می‌کنیم.

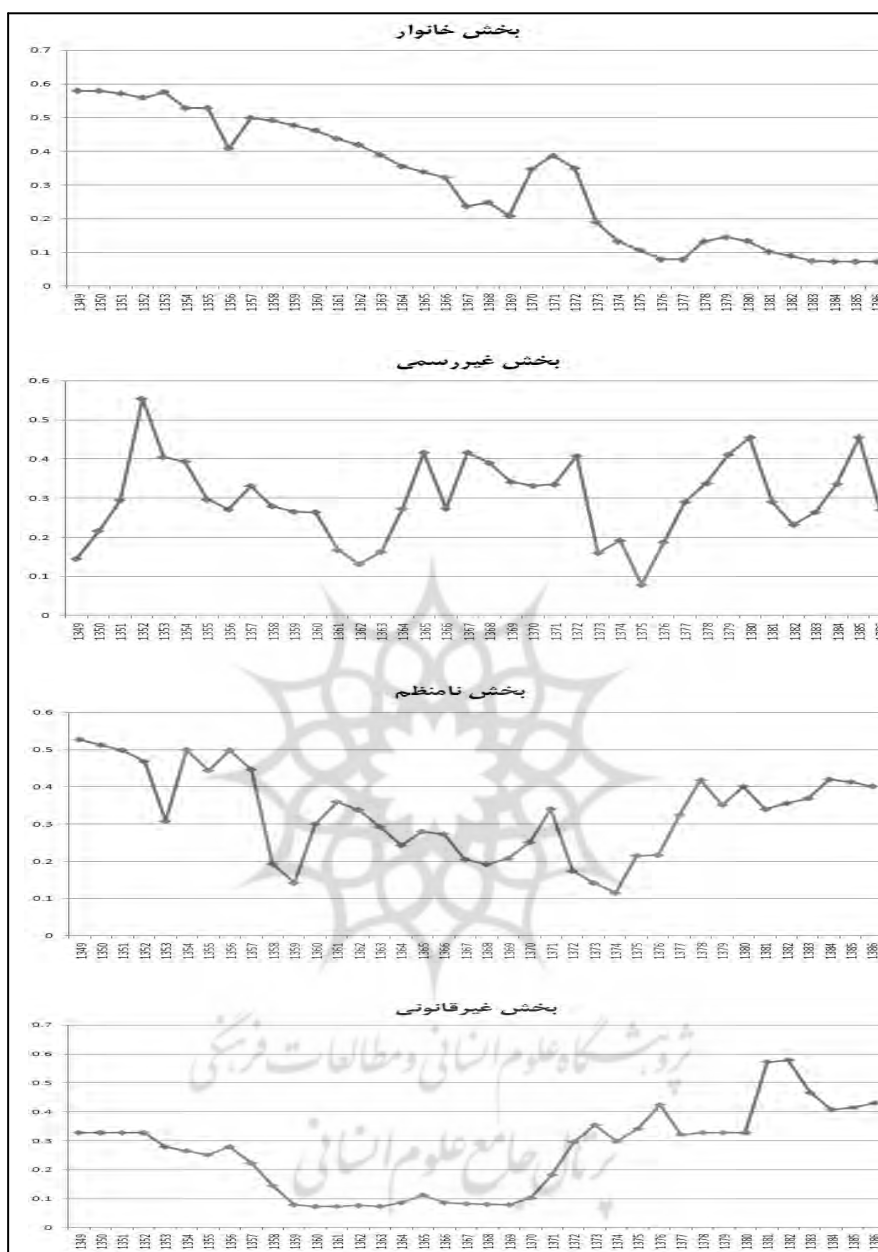
۴-۳- سطوح همراهی و قواعد تصمیم‌گیری

حال، قواعد تصمیم‌گیری را به وجود می‌آوریم؛ که معین می‌کنند چگونه سطوح ویژه همراهی برای متغیرهای ورودی با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا سطوح همراهی برای خروجی‌ها، ایجاد گردد. ساخت این قواعد ذهنی و برگرفته از دانش کارشناسان و خبرگان در حیطه مورد بررسی است. در هر استنتاج ۲۵ قاعده بر اساس عبارت اگر- آنگاه^۱ ایجاد می‌گردد که هر مجموعه قواعد منحصر به همان استنتاج می‌باشد.

۴-۴- برآورد مدل و نتیجه‌گیری

حال روند تغییرات اقتصاد سایه‌ای و بخش‌های مختلف را طی دوره ۱۳۸۶ - ۱۳۴۹ برای کشور ایران به دست می‌آوریم. همان طور که از شکل ۲ مشاهده می‌شود، روند تغییرات اقتصاد سایه‌ای مربوط به بخش خانوار از ابتدای دوره مورد نظر تا انتها روندی نزولی دارد؛ که به منزله این است که فرایند تولید خانگی و خود مصرفی بخش خانوار به علت روند رو به رشد شهرنشینی و بهبود فرهنگ زندگی مدرن، کاهش یافته است. این روند در بخش غیررسمی دارای نوسانات و پراکندگی زیادی می‌باشد ولی می‌توان ملاحظه نمود که دارای میانگینی نسبتاً ثابت می‌باشد. به عبارت دیگر این بخش سهم ثابتی از عوامل گسترش اقتصاد سایه‌ای را به خود اختصاص داده است.

بخش نامنظم اگرچه دارای نوسان است اما از یک روند نزولی از سال ۱۳۴۹ تا ۱۳۷۴ و یک روند صعودی از سال ۱۳۷۴ به بعد، برخوردار است. این موضوع حاکی از آن است که فرایند طفره مالیاتی و فرار از مقررات در این دوره مشخص ابتدا تمایل به حرکت نزولی دارد و بعد شروع به افزایش می‌کند. این روند را در مورد بخش غیرقانونی که نشان دهنده فعالیت افراد در تولید و تجارت کالاهای ممنوعه و قاچاق است، ملاحظه می‌کنیم. طی سال‌های بعد از انقلاب و حین جنگ کمترین مقدار از این بخش مشاهده می‌شود و از دهه هفتاد به بعد روند صعودی به خود می‌گیرد.



شکل ۲. روند تغییرات بخش‌های مختلف اقتصاد سایه‌ای در ایران (۱۳۸۶-۱۳۴۹)

همان طور که از شکل ۳ قابل مشاهده است، برآورد نهایی نسبت اقتصاد سایه‌ای به GDP ایران از نوسان برخوردار می‌باشد و از دو دوره ۱۳۷۳ - ۱۳۴۹ و ۱۳۸۶ - ۱۳۷۳ قابل تمایز است. ملاحظه می‌گردد که اقتصاد سایه‌ای ایران از سال ۱۳۷۳ به بعد با روند صعودی در حال گسترش است؛ و این مطلبی قابل تامل می‌باشد. اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران طی دوره ۱۳۸۶ - ۱۳۴۹ به طور میانگین، حدود ۱۳ درصد تولید ناخالص داخلی برآورد می‌شود.



شکل ۳. روند تغییرات اندازه‌ی اقتصاد سایه‌ای ایران به GDP (۱۳۸۶ - ۱۳۴۹)

۵- تفسیر نتایج

با وجود روند نزولی قسمت آماری که از دو بخش خانوار و غیررسمی استنتاج شده است، ملاحظه می‌گردد که علت ضعف آماری برای گسترش اقتصاد سایه‌ای ایران در حال کاهش است و همچنین می‌توان استنباط نمود که اقتصاد ایران از ساختارهای سنتی به ساختار جدید در حال تغییر است. اما می‌توان دریافت که علت اصلی حرکت صعودی اقتصاد سایه‌ای دلایل اقتصادی است. بخش غیررسمی به صورت ثابت و بخش‌های نامنظم و غیرقانونی، خصوصا در سال‌های پایانی دوره مورد بررسی، به صورت صعودی سبب رشد اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران شده اند؛ یعنی عواملی چون بیکاری، سیستم مالیاتی ناکارآمد، وجود محدودیت‌های تجاری و سیستم انتظامی ضعیف سبب افزایش اندازه اقتصاد سایه‌ای بویژه در سال‌های اخیر شده است.

از بررسی نتایج به دست آمده می‌توان به وجود چند نکته پی برد:

۱- بخش خانوار نشانگر فرایند تولید خود مصرفی کالاها و خدمات است و ما از دو شاخص نرخ زندگی غیرشهری و شاخص توسعه انسانی برای تعریف این بخش استفاده نموده‌ایم. همان‌گونه که مشخص است، افزایش شاخص توسعه انسانی یک کشور نشانگر بهبود وضعیت افراد در حوزه‌های آموزشی، بهداشتی و درآمدی است که سبب افزایش آگاهی افراد و همچنین روی آوردن به اسلوب‌های جدید اقتصادی می‌گردد. از این‌رو با توجه به افزایش شاخص توسعه انسانی ایران و همچنین کاهش نرخ زندگی غیرشهری به دلیل مهاجرت افراد از روستاها و جوامع عشایری به شهرها و افزایش فرهنگ شهرنشینی و زندگی مدرن در سال‌های اخیر، تمایل افراد به فعالیت در فرایند تولید خود مصرفی کاهش یافته و سبب شده است که نقش اثرگذاری بخش خانوار در اندازه اقتصاد سایه‌ای در دوره مورد نظر مکرراً کاهش یابد.

۲- با بررسی نرخ بیکاری ایران در سال‌های اخیر، متوجه می‌شویم که این متغیر به ازای هر دوره حدوداً پنج الی شش ساله نوسان دارد. این عامل سبب می‌شود که با وجود نسبت تقریباً ثابت کارگران صنعتی و کارگران غیر صنعتی به عنوان نماد پیشه‌وران جزئی، بخش غیررسمی دارای نوسان باشد. هر چه نرخ بیکاری بالاتر باشد، تعداد افرادی که احتمال حضور در فعالیت‌های غیررسمی دارند، بالاتر می‌رود؛ که می‌تواند باعث حضور این افراد در پیشه‌های جزئی و مشاغل موقتی گردد.

۳- در دهه شصت، یعنی در دوران جنگ تحمیلی میزان بار مالیاتی روندی نزولی دارد و میزان برآورد حجم قاچاق کالا کمترین مقادیر خود را دارا می‌باشد. این دو عامل سبب می‌شود که بخش نامنظم و بویژه بخش غیرقانونی تاثیر کمی در اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران در این دوره داشته باشند، به گونه‌ای که در سال ۱۳۶۹ نسبت اندازه اقتصاد سایه‌ای به GDP ایران به کمتر از ۵ درصد می‌رسد. اما بعد از این، در دهه هفتاد سیاست‌های افزایش بار مالیاتی باعث می‌شود که افراد تمایل خود را به پرداخت مالیات رفته رفته از دست بدهند. همچنین سعی در اجرای سیاست سیستم نرخ ارز شناور در این دهه و در پی آن، چند نرخی شدن ارز سبب شد تا افراد با تمایل به حضور در بازارهای قاچاق کالا و ارز، فعالیت خود را در بخش‌های غیرقانونی پررنگ‌تر نمایند و به همین دلیل است که ملاحظه می‌کنیم بعد از سال ۱۳۷۴ روندی صعودی در اندازه اقتصاد سایه‌ای ایران تا پایان دوره مورد بررسی وجود دارد.

۵- توصیه‌های سیاستی

با توجه به نقش و تاثیرگذاری مستمر بخش غیررسمی در اندازه اقتصاد سایه‌ای، توصیه می‌شود که دولت در رفع معضل بیکاری به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار بر رشد بخش غیررسمی و در نتیجه

اقتصاد سایه‌ای ایران، اقدامات لازم را به عمل آورد و ترجیحا این سیاست‌ها به صورت ایجاد فرصت‌های شغلی از طریق سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها باشد و از توزیع سرمایه به صورت ریز خودداری گردد؛ زیرا این خود عاملی برای حضور این سرمایه‌ها در فعالیت‌های غیررسمی اقتصاد می‌باشد.

همچنین دولت می‌تواند با تقویت سیستم نظارتی منسجم و قوی بر روی اتحادیه‌ها، صنوف و پیشه‌های جزئی و تقویت سیستم اطلاعاتی در این زمینه، حداکثر آمار و اطلاعات را در مورد افراد فعال در این مشاغل کسب نماید.

ترمیم و بهبود سیستم مالیاتی و همچنین ایجاد فضای بهبود کسب و کار و امنیت اقتصادی که سبب کاهش اندازه بخش نامنظم می‌شوند، می‌تواند عامل تاثیر گذاری بر ترغیب افراد به حضور در بخش‌های رسمی و قانونی اقتصاد باشد. متأسفانه ملاحظه می‌گردد که روند اندازه این بخش در سال‌های اخیر رو به افزایش است. از این رو پیشنهاد می‌گردد که، دولت با انجام اصلاح نظام تعرفه مالیاتی و انطباق آن با شرایط روز، رفع تبعیض در تشخیص مالیات‌ها، تقویت سیستم اطلاعات و خدمات مالیاتی کشور، تعیین نرخ مناسب مالیات، ضرورت ثبات در قوانین و مقررات مالیاتی، تامین نیروی انسانی متخصص و متعهد و راهکارهایی از این قبیل به بهبود سیستم مالیاتی بپردازد و در نتیجه به کاهش فرار مالیاتی و اندازه اقتصاد سایه‌ای کمک نماید.

بهبود سیستم انتظامی بویژه در موارد مربوط به جرایم اقتصادی، نیز توصیه می‌شود که این امر از طریق کنترل و نظارت بیشتر، همگام با اصلاح برخی مقررات و قوانین میسر گردد. حضور سیستم انتظامی کارآمد، هزینه حضور در فعالیت‌های غیررسمی و غیرقانونی را افزایش می‌دهد و از این طریق به کاهش عملیات مجرمانه و جرایم اقتصادی منجر می‌شود.

فهرست منابع

- احمدی شادمهری، محمد طاهر (۱۳۸۶) بررسی وضعیت شاغلان در بخش غیررسمی (مطالعه موردی: شهرستان مشهد)؛ مجله توسعه و دانش، شماره ۲۱.
- اشرف‌زاده، حمیدرضا و نادر مهرگان (۱۳۸۷) برآورد حجم فعالیت‌های اقتصادی زیرزمینی در ایران با استفاده از روش تقاضا برای اسکناس و مسکوک در گردش؛ سومین همایش قاچاق کالا، تهران: دانشگاه تربیت مدرس.
- امینی فسخودی، عباس (۱۳۸۴) کاربرد استنتاج منطق فازی در مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه منطقه‌ای؛ مجله دانش و توسعه (علمی - پژوهشی)، شماره ۱۷.
- باقری گرمارودی (۱۳۷۷) اقتصاد زیرزمینی برآورد و آثار آن بر کسری بودجه و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی طی سال‌های ۱۳۷۴ - ۱۳۵۰؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- توماس جی جی، ورسیکاویچ، رائل ویستو، وینچنزو (۱۳۷۶)؛ اقتصاد غیررسمی؛ ترجمه منوچهر نوربخش و کامران سپهری؛ موسسه تحقیقات پولی و بانکی.
- حسین زاده یزدی، مهدی (۱۳۸۷) جستاری در مبانی معرفتی منطق فازی؛ فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه قم، سال نهم، شماره چهارم.
- سعادت، رحمان (۱۳۸۷) برآورد روند سرمایه اجتماعی در ایران (با استفاده از روش فازی)؛ مجله تحقیقات اقتصادی، دوره ۴۴، شماره ۴.
- شکیبایی، علی‌رضا و حسین صادقی (۱۳۸۲) مدل سازی اقتصاد زیرزمینی با روش منطق فازی؛ مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۲: ۱۹۴ - ۱۷۵.
- شکیبایی، علی‌رضا و علی رییس‌پور (۱۳۸۶) بررسی روند تحولات اقتصاد سایه‌ای در ایران: رویکرد DMIMIC؛ فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، سال سوم، شماره سوم.
- صادقی، حسین، رضا وفایی یگانه، حسن محمد غفاری و ارشک مسایلی (۱۳۸۹) برآورد روند هزینه‌های مبادله در اقتصاد ایران با رویکرد منطق فازی؛ فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی، سال دهم، شماره سوم: ۱۴۹ - ۱۲۵.
- صادقی، حسین، عباس عساری و ارشک مسایلی (۱۳۸۹) رویکردی نو به برآورد شاخص رفاه در ایران با استفاده از منطق فازی طی سال‌های ۱۳۸۵ - ۱۳۵۳؛ فصلنامه‌ی پژوهش‌های اقتصادی، سال دهم، شماره سوم: ۱۶۶ - ۱۴۳.
- طاهر فر، کوروش (۱۳۷۶) نقش فعالیت‌های زیرزمینی در ایران با تاکید بر انگیزه فرار مالیاتی؛ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه تهران.

عرب مازار یزدی، علی (۱۳۷۹) اقتصاد سیاه در ایران؛ پایان‌نامه دکتری، تهران: دانشگاه علامه طباطبایی.

کوچک‌زاده، سمیه (۱۳۸۷) بررسی روند تحولات اقتصاد سایه‌ای و تاثیر آن بر رشد اقتصادی در ایران (رویکرد منطق فازی)؛ پایان‌نامه، کرمان: دانشگاه شهید باهنر کرمان.
 نادران، الیاس و حسن صدیقی (۱۳۸۷) بررسی اثر مالیات‌ها و اجزای آن بر حجم اقتصاد زیرزمینی در ایران (۱۳۸۲ - ۱۳۵۱)؛ مجله تحقیقات اقتصادی، دوره ۴۴، شماره ۱.

- Bordignon M, A. Zanardi (1997) Tax evasion in Italy; *G. Econ. Ann. Econ.* 56: 121-169.
- Chaudhuri, Kausik, Friedrich Schneider & Sumana Chattopadhyay (2006) The size and development of the shadow economy : An empirical investigation from states of India; *Journal of Development Economics* 800: 428 - 443.
- Cross, John (1997) Measuring independence and dependence in the informal economy; *International Journal of Sociology and Social Planning*, Vol. 17.
- Dell Anno R and Friedrich Schneider (2004) The shadow economy in Italy and other OECD countries: What do we know?; University of Linz, Development of Economics.
- Draeseke, Robert and David E. A. Giles (2002) A fuzzy logic approach to modelling the underground economy; *Math Comput Simulat.* 59:115-123.
- Eilat Y, C. Zinnes (2000) The evolution of the shadow economy in transition countries: consequences for economic growth and donor assistance; CAER II Discussion Paper, 83, Harvard Institute for International Development.
- Giles D.E.A, L.M. Tedds (2002) Taxes and the Canadian underground economy; Toronto: Canadian Tax Foundation.
- Hui – Kuang Yu Tiffany, David Han - Min Wang, Su - Jane Chen (2006) A fuzzy logic approach to modeling the underground economy in Taiwan; *Physica A* 362: 471 - 479.
- Karlinger, Lilaine (2009) The underground economy in the late 1990s: evading taxes on evading competition?; *World Development*, Vol. 37, No. 10: 1600 - 1611.
- Khalatbari, Firoozeh (1994) A study about the nature and dimension of the shadow economy in Islamic Republic of Iran; Prepared for UNDP.
- Nikopour, Hesam (2003) Measuring the size of underground economy in Iran with emphasis on the incentives for evasion of insurance premium payment (1961- 2001); MPRA, 09.
- Orviska, Marta, Anetta Caplanova, Jozef Medved, John Hudson (2006) A cross - section approach to measuring the shadow economy; *Journal of policy modeling*, 28: 713 – 724.
- Ritter, Archibald (2006) Economic illegalities and the underground economy in

- Cuba; Focal, RFC - 06 - 01.
- Schneider, F., D. Enste (2000) Shadow economy: Size, causes and consequences; Journal of Economic Literature, 38.
- Schneider, Friedrich (2004) The size of the shadow economies of 145 countries all over the world: First results over the period 1999 to 2003; Discussion Paper Series, IZA DP, No. 1431.
- Schneider, Friedrich (2010) The influence of public institutions on the shadow economy: An empirical investigation for OECD countries; Department of Economics, University of Linz.
- Tanzi, V. (1983) The underground economy; Finance, Dev. 20 (4) 10-13.
- Tanzi, Vito, ed (1982) The underground economy in the United States and abroad; Lexington: D.C. Heath.
- Thomas, J. J. (1999) Quantifying the black economy: Measurement without theory yet again?; Econ. J., 109: 456, pp. 381-89.
- Torgler, Benno, Friedrich Schneider (2009) The impact of tax morale and institutional quality on the shadow economy; Journal of Economic Psychology 30: 228 - 245.
- Williams, Colin.C (1998) Informal employment in the advanced economies; London: Routledge Publisher.
- Zadeh, L. A. (1965) Fuzzy Sets; Information and Control 8, 353- 3385, 196.

