



پژوهشنامه‌ی اقتصاد کلان

علمی - پژوهشی

سال نهم، شماره‌ی ۱۷، نیمه‌ی اول ۱۳۹۳

بررسی رابطه غیرخطی بین اقتصاد پنهان و سطح بارمالیاتی در ایران: کاربردی از مدل های مارکف سوئیچینگ و رویکرد شبیه سازی

ابراهیم رضائی*

ملیحه خواجهی**

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۲/۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱/۱۶

چکیده

نظر به اهمیت بررسی ارتباط غیرخطی بین بسیاری از متغیرها در مالیه عمومی، در این مقاله با استفاده از داده‌های سری زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۰، ابتدا با بهره گرفتن از مدل‌های مارکف سوئیچینگ در دو رژیم متفاوت (سالهای ۱۳۵۰-۱۳۷۰ بعنوان رژیم اول و سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۶ بعنوان رژیم دوم)، رابطه بین بار مالیاتی و اقتصاد پنهان را بررسی کردیم، که نتایج این قسمت از بررسی نشان داد که اثر بار مالیاتی بر اقتصاد زیرزمینی در هر دو رژیم مثبت و معنی دار است. سپس با استفاده از مدل‌های غیر خطی (لجستیک و گومپرتز) و روش تخمین حداکثر راستنمایی، اثر تغییر بار مالیاتی بر اقتصاد پنهان برآورد و شبیه سازی شده است. در این شبیه سازی علاوه بر مشخص شدن «نرخ طبیعی اقتصاد پنهان» بدون حضور مالیاتها، نقش سیاست‌های مالیاتی در مسیر شکل گیری اقتصاد پنهان به کمک مشتقات دوم مدل غیر خطی نیز معین شد. همچنین نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که؛ علاوه بر بارمالیاتی، نرخ رشد تولید واقعی نیز یکی از عوامل تعیین کننده اقتصاد پنهان است.

واژه های کلیدی: اقتصاد پنهان، بارمالیاتی، مدل‌های مارکف- سوئیچینگ، حداکثر راستنمایی غیرخطی، شبیه سازی.

طبقه بندی JEL: C22, H21, H26

* استادیار و عضو هیئت علمی مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی، سمت (Email: ebrahim.rezaei@gmail.com)

** کارشناس ارشد علوم اقتصادی دانشگاه ارومیه (Email: khajavi.malihe@yahoo.com)

۱- مقدمه

اقتصاد زیرزمینی^۱ یک واقعیت اقتصادی است، که همواره مورد توجه سیاستگذاران و محققان در گوشه و کنار دنیا بوده است. به عبارت دیگر، همواره همه ابعاد اقتصاد زیرزمینی، از تعریف و اجزاء آن تا اثراتش مورد بحث و جدل پژوهشگران قرار گرفته است. دومینیک انست^۲ (۲۰۰۳ ص، ۶)، اقتصاد زیرزمینی را به دو بخش قانونی^۳ و غیر قانونی^۴ تقسیم کرده است. قسمت قانونی آن به اقتصاد خود کفا^۵ (حالتی که تولیدات در بازار مبادله نمی شوند) و قسمت غیرقانونی آن به اقتصاد پنهان^۶ یا سایه^۷ معروف است. بعد از تعریف و طبقه بندی اجزاء، چگونگی تاثیر پذیری GDP (اقتصاد رسمی)، از اقتصاد زیر زمینی یکی از مهمترین سوال های موجود در ادبیات اقتصادی است. در پاسخ به سوال فوق پژوهشگران به نتایج متفاوت و گاه متضادی رسیدند. بعضی از آنها مانند گیلز (a,b, ۱۹۹۷)، گیلز و دیگران (۲۰۰۲)، لینگ میر و اشنايدر^۸ (۲۰۰۶)، به این نتیجه رسیدند که گسترش اقتصاد پنهان منجر به از دست رفتن درآمد های مالیاتی، ناتوانی دولت در ساخت زیر بناها و خدمات عمومی می شود و در نهایت رشد اقتصادی کند می شود. این محققان، اقتصاد پنهان را یکی از دلایل و عوامل ناکارایی عملکرد بازار های کار، سرمایه و کالا می دانند. از طرف دیگر پژوهشگران دیگری معتقدند که وجود اقتصاد زیر زمینی، در مفهوم اعم آن، تحت شرایط خاصی برای اقتصاد رسمی مفید خواهد بود. برای مثال اشنايدر و انست^۹ (۲۰۰۰)، معتقدند که ارزش افزوده اضافی ایجاد شده در اقتصاد زیرزمینی مستقیماً در اقتصاد رسمی هزینه می شود. اسمیت^{۱۰} (۲۰۰۲)، معتقد است که وجود اقتصاد زیر زمینی باعث ایجاد شغل ها و مهارت های خاصی می شود که نتیجه آن ایجاد درآمد برای افراد شاغل می شود، که مستقیماً باعث اصلاح توزیع درآمد و کاهش نابرابری های درآمدی در جامعه می گردد. جدا از بررسی تأثیرات

1- Underground Economy.

2- Enste, Dominik H.

3- Legal Sector.

4- Illegal Sector.

5- Self-sufficient Economy.

6- Hidden Economy.

7- Shadow Economy.

8- Giles(1997a,b), Giles et al. (2002), klinglmair and Schneider (2006)

9- Schneider and Enste(2000)

10- Smith(2002)

بررسی رابطه غیرخطی بین اقتصاد پنهان و سطح بار مالیاتی.....۱۰۱

اقتصاد زیر زمینی و رسمی بر همدیگر، دسته دیگری از پژوهشگران درصدد بودند بررسی کنند، که کدامیک عامل محرک و پیش برنده دیگری است؟ گیلز و تدز (۲۰۰۰) و گیلز^۱ (۱۹۹۷ و ۱۹۹۹)، برای کشورهای نیوزیلند و کانادا دریافتند؛ که اقتصاد رسمی عامل محرک و پیش برنده اقتصاد زیرزمینی است. پس اقتصاد رسمی باید به عنوان متغیر مستقل وارد معادلات ما شود.

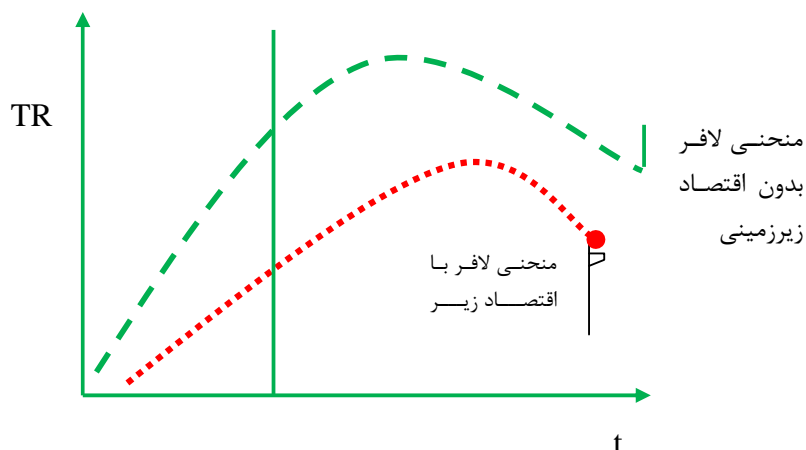
همچنین، بر اساس مبانی نظری یکی از مهمترین این متغیرها نرخهای مالیاتی و در یک عبارت کلی بار مالیاتی در هراقتصاد است. در این مطالعه با در نظر گرفتن اندازه نسبی اقتصاد زیرزمینی در ایران طی دوره ۱۳۵۰-۱۳۸۶، اثر تغییرات در بار مالیاتی کل را مورد بررسی قرار می‌دهیم. هدف اصلی این مقاله، تخمینی دقیق‌تر، نسبت به تخمین‌های خطی، از ارتباط بین اندازه اقتصاد پنهان و درآمدهای مالیاتی می‌باشد. در بخش دوم این مقاله به بررسی مبانی نظری می‌پردازیم. سپس، به مطالعه پیشینه تجربی موضوع پرداخته و در بخش چهارم، متغیرهای مورد نظر، تصریح و تخمین مدل‌های مارکف سوئیچینگ و توابع لجستیک و گومپرتز، را مورد بررسی قرار می‌دهیم و در پایان نتیجه گیری و پیشنهادات ارائه خواهد شد.

۲- مبانی نظری مربوط به اقتصاد پنهان و درآمدهای مالیاتی

بوساتو و چیارینی^۲ (۲۰۰۹) با مطرح کردن یک بحث نظری در مورد نقش اقتصاد زیر زمینی (در مفهوم اعم آن) در کاهش درآمدهای مالیاتی و انتقال منحنی لافر به سمت پایین، اهمیت ارتباط بین اقتصاد زیر زمینی و مالیاتها را مورد توجه قرار داده اند.

1- Giles and tedds(2000), Giles(1997a,b1999a)

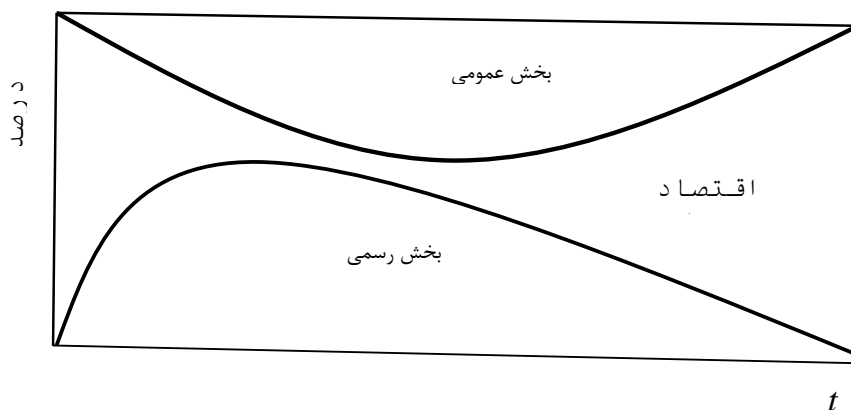
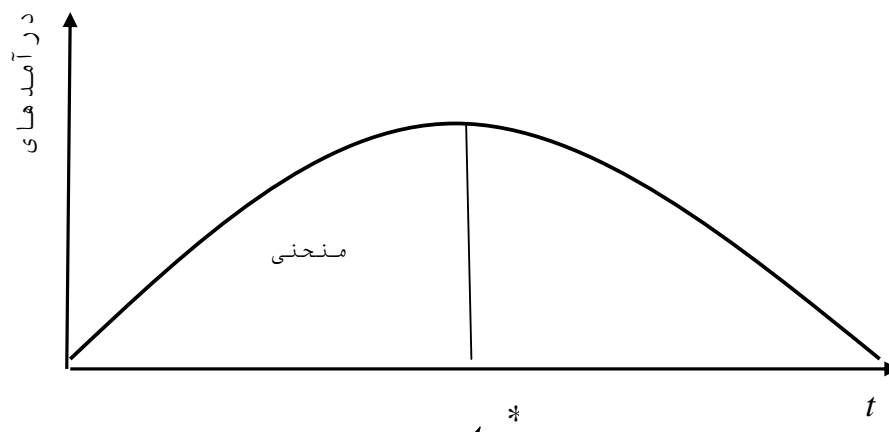
2- Busato ,Francesco and Bruno Chiarini(2009).



نمودار(۱): اثر اقتصاد زیر زمینی بر منحنی لافر
 مأخذ: بوساتو و چیارینی ۲۰۰۹ ص ۹

همچنین در مطالعه دیگری، انست (۲۰۰۳)، با نمایش نمودار(۲)، منحنی لافر را در قسمت بالا نشان داده و در قسمت پایین، اقتصاد را به بخش عمومی، بخش رسمی^۱ و اقتصاد سایه^۲ تقسیم کرده است. حال، اگر دولت واقعاً حقوق مالکیت را تضمین کرده و سایر وظایف خود را بدرستی انجام دهد اثرات مثبت مالیات در اقتصاد نمایان می شود و بخش رسمی افزایش پیدا خواهد کرد. ولی زمانی که نرخ مالیاتی از یک حد مشخص و بهینه^۳ t^* عبور کرد بجای بخش رسمی، اقتصاد سایه رشد خواهد کرد و همزمان رشد بخش عمومی نیز کاهش پیدا خواهد کرد. این ارتباط بین مالیاتها و اقتصاد سایه در بحث های گیلز و دیگران(۲۰۰۱) به رابطه تحریک- پاسخ^۳ مشهور است. این تئوری تصریح می کند که یادگیری افراد به واکنش در برابر عملکرد اجباری دولت بصورت تدریجی خواهد بود که این فرآیند را «مسیر یادگیری^۴» می نامند.

1- Public and Official Sectors.
 2- Shadow Economy.
 3- Stimulus-response Link.
 4- Learning Path.



نمودار (۲): ارتباط بین درآمدهای مالیاتی، نرخ های مالیاتی، اقتصاد زیرزمینی

مأخذ: انست (۲۰۰۳) ص ۴۰.

علاوه بر مباحث فوق، اشنایدر (۲۰۰۴)، نشان می دهد که کاهش عمده در بار مالیات مستقیم باعث کاهش در اقتصاد زیرزمینی می شود. همچنین مطالعات دقیق دیگری نشان می دهند^۱ که افزایش مالیات ها و سهم بیمه های اجتماعی در بازار کار یکی از مهمترین دلایل افزایش اقتصاد زیرزمینی است. بطور کلی، می توان اینگونه خلاصه کرد که، رابطه بین اقتصاد زیر زمینی و بار مالیاتی در بسیاری از موارد بصورت نظری- تجربی

1- Caragata (1995), Schneider(1997), Rahman(1992)

مورد توجه بسیاری از مطالعات قرار گرفته که ما نیز در این مطالعه، این مسأله مهم را در اقتصاد ایران مورد توجه قرار خواهیم داد.

۳- پیشینه تجربی موضوع

در راستای بحث فوق و در جهت تلاش برای یافتن ارتباط بین متغیرها، تلاش‌های زیادی در خارج از کشور و ایران صورت گرفته است که به طور اجمالی به بررسی پیشینه تجربی به ترتیب زیر می‌پردازیم.

بوساتو و چیارینی (۲۰۰۹)، با در نظر گرفتن ارتباط آشکار بین درآمدهای مالیاتی و اقتصاد زیرزمینی، اینگونه استدلال می‌کنند که مدل تعادل عمومی پویای آنان با در بر گرفتن مسأله فرار مالیاتی، حرکت منحنی لافر را به سمت پایین (در صورت وجود فرار مالیاتی) توجیه منطقی می‌کند.

الفتریو^۱ (۲۰۰۸)، در مطالعه خود به این نتیجه رسیده اند که پذیرش و پیگیری سیاستهای فعال بازار کار که فرآیند سازگاری بین کارفرما و کارگر را سرعت می‌بخشد، اثرات مثبت مالیات بر اقتصاد زیرزمینی را کاهش می‌دهد.

گیلز و دیگران^۲ (۲۰۰۱)، در مقاله خود با این سؤال که «آیا واکنش اقتصاد زیرزمینی در نیوزیلند، به افزایش در مالیاتها مشابه واکنش آن در حالت کاهش مالیاتهاست؟» به این نتیجه رسیده اند که اگر چه واکنش اقتصاد زیرزمینی از نظر عددی در حالت افزایش مالیاتها بیشتر است ولی از نظر آماری معنی‌دار نیست.

خواجوی و دیگران (۱۳۸۹)، در چارچوب روش شاخص‌های چندگانه - علل چندگانه اثر شاخص‌ها و علل مختلف بر اقتصاد زیرزمینی را مورد بررسی قرار داده اند. بار مالیاتی یکی از مهمترین متغیرهای تاثیرگذار بر اقتصاد زیرزمینی شناخته شده است. همچنین، در مطالعه ابریشمی و همکاران (۱۳۸۶)، اقتصاد زیرزمینی به شیوه‌ای نامتقارن نسبت به افزایش و کاهش مالیات‌های مستقیم واکنش نشان می‌دهد، اما چنین نتیجه‌ای درباره مالیات‌های غیرمستقیم صادق نیست. نادران و همکاران (۱۳۸۳)، طی دوره ۱۳۸۲-۱۳۵۱، با استفاده از مدل ARDL ارتباط بین درآمدهای مالیاتی و اقتصاد زیرزمینی را

1- Eleftheriou , Konstantinos.(2009)

2- Giles, David. And Gugsu and Johnson(2001).

بصورت معکوس تأیید کردند. علیرضا شکیبایی (۱۳۸۰)، نیز به ارتباط معکوس بین فرار مالیاتی و اقتصاد زیرزمینی رسیده است.

۴- روش شناسی

۴-۱- داده‌های آماری

تمامی داده‌های آماری از بانک‌های اطلاعاتی؛ بانک مرکزی، نماگرهای سازمان امور مالیاتی، اتاق بازرگانی و مرکز آمار ایران اخذ شده است. برآورد داده‌های اقتصاد پنهان در دوره (۱۳۸۶-۱۳۵۰) با استفاده از داده‌های محاسباتی الگوسازی^۱ MIMIC می‌باشد. [۱] ارتباط بین درآمدهای مالیاتی و نسبت اقتصاد زیرزمینی به تولید ناخالص داخلی با استفاده از نرم افزار SHAZAM و روش ML^2 غیر خطی در بازه زمانی ۱۳۸۶-۱۳۵۰، تخمین زده می‌شود.

۴-۲- تصریح مدلها

در شروع کار این بررسی، ما مدل‌های خطی مختلفی را برای ارزیابی رابطه بین متغیرهای ذکر شده مورد استفاده قرار دادیم. اما اثر متغیرهای توضیح دهنده در این‌گونه برازش‌ها آنچنان که باید و شاید قادر به انعکاس کامل و صحیح روابط نبود. به همین منظور، اولاً بدنبال فرم تابعی بودیم که بتواند این ارتباط را تصریح کند و ثانیاً در جستجوی مهمترین متغیر توضیح دهنده‌ای (علاوه بر بار مالیاتی) بودیم، که قادر باشد نوسانات اقتصاد پنهان را هم توضیح دهد. جهت رسیدن به این دو هدف، مطالعه گیلز (۲۰۰۱)، را مورد توجه قرار داده و از روابط تابعی وی برای ارزیابی ارتباط این متغیرها در اقتصاد ایران بهره گرفتیم. اما برای بررسی این ارتباط غیرخطی احتمالی فقط به مدل‌های گیلز اکتفا نکرده و فرم‌های مختلف غیرخطی دیگری را نیز بررسی کردیم و از میان آنها مدل‌های چرخشی (سوئیچینگ) مارکف را برای بررسی دقیق تر ارتباط متغیرها مورد استفاده قرار دادیم. پس از آن نیز مدل‌های غیر خطی گیلز را بکار گرفتیم که در ادامه بدانها می پردازیم.

1- Multiple indicator & multiple causes

2- Maximum likelihood

۴-۳- مدل‌های چرخشی مارکف (مارکف سوئیچینگ)

مدل‌های مارکف سوئیچینگ (MS-VAR) با داشتن ساختارهای پویا جهت تحلیل روابط غیر خطی سری‌های زمانی بکار گرفته می‌شوند. پویایی این مدل‌ها به متغیر حالت (یا مشاهده نشده) s_t وابسته است. از نظر تئوریک، فرض می‌شود در مدل مارکف سوئیچینگ، متغیر مشاهده نشده s_t از فرآیند مرتبه اول زنجیره مارکف تبعیت کرده و با احتمال انتقال بین N وضعیت بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$P\{s_t = i | s_{t-1} = j, s_{t-2} = k, \dots\} = P\{s_t = i | s_{t-1} = j\} = p_{ij} \quad (1)$$

بنابراین اشارت ضمنی گفته فوق این است که احتمال حرکت از حالت j در یک دوره به وضعیت i در دوره بعد فقط بستگی به دوره قبلی دارد. بعد از مشخص کردن مبانی آماری متغیر مشاهده نشده s_t می‌توان در مورد شکل تابعی فرآیند مارکف سوئیچینگ بحث کرد. شکل تابعی فرآیند MS-VAR اغلب بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$y_t = v(s_t) + A_1(s_t)y_{t-1} + \dots + A_p(s_t)y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2)$$

که در آن y_t بردار سری زمانی n بعدی، v بردار عرض از مبدأها، A_1 تا A_p ماتریس‌هایی هستند، که پارامترهای خود توضیح را در بر می‌گیرند و ε_t بردار جملات خطاست بگونه‌ای که $\varepsilon_t | s_t \sim NID(0, \Sigma(s_t))$. در معادله فوق عرض از مبدأ به همراه سایر پارامترها با تغییر رژیم تغییر می‌کند. شایان ذکر است که کروزلیگ^۱ (۱۹۹۷)، چندین نوع الگوی چرخشی (از جمله الگوی میانگین چرخشی مارکف^۲، عرض از مبدأ چرخشی مارکف^۳، پارامترهای خودرگرسیون چرخشی مارکف^۴ و واریانس ناهمسان چرخشی مارکف^۵) را معرفی کرده است. در این الگوها برای نشان دادن عرض از مبدأ چرخشی (یا رگرسیون پویا) از علامت I ، میانگین چرخشی از علامت M ، پارامترهای خودتوضیح از علامت A و برای واریانس از علامت H بعد از دو

1- Krolzig(1997)

2- Markov-Switching Mean

3- Markov-Switching intercept term.

4- Markov-Switching Autoregressive Parameter.

5- Markov-Switching hetroskedasticity.

۱۰۷..... بررسی رابطه غیرخطی بین اقتصاد پنهان و سطح بار مالیاتی

حرف MS استفاده می کند. شکل عمومی تر تصریح مدل‌های MS-VAR که در آنها تمام پارامترهای مدل بصورت شرطی با تغییر m رژیم تغییر می کنند بصورت زیر نشان داده می شود:

(۳)

$$y_t = \left\{ \begin{array}{l} v_1 + A_{11} y_{t-1} + \dots + A_{p1} y_{t-p} + \sum_1^{1/2} u_t \quad \text{if } s_t = 1 \\ : \\ v_M + A_{1M} y_{t-1} + \dots + A_{pM} y_{t-p} + \sum_M^{1/2} u_t \quad \text{if } s_t = M \end{array} \right\}$$

بسته به اینکه عرض از مبدأ، میانگین و واریانس در مدل‌های فوق وابسته به رژیم باشند یا مستقل از آن در نظر گرفته شوند مدل‌های MS-VAR به حالت‌های چهار گانه فوق یا یک مدل VAR خطی تبدیل می شوند که کرولزیگ آنها را بصورت جدول (۱)، خلاصه کرده است:

جدول (۱): حالت‌های مختلف مدل‌های مارکف سوئیچینگ					
		MSM	MSI Specification		
		میانگین (μ) متغیر)	میانگین (μ) ثابت	عرض از مبدا (V) متغیر)	عرض از مبدا (V) ثابت)
A_j ثابت	\sum (واریانس) ثابت	MSM-VAR	<i>linear</i> MVAR	MSI-VAR	<i>linear</i> VAR
	\sum (واریانس) متغیر	MSMH-VAR	MSH- MVAR	MSIH-VAR	MSH-VAR
A_j متغیر	\sum (واریانس) ثابت	MSMA-VAR	MSA- MVAR	MSIA-VAR	MSA-VAR
	\sum (واریانس) متغیر	MSMAH- VAR	MSAH- MVAR	MSIAH- VAR	MSAH- VAR

مأخذ: کرولزیگ ۱۹۹۸، ص ۶.

۴-۳-۱- تصریح رابطه غیر خطی اقتصاد پنهان و بار مالیاتی با مدل MS-VAR

۴-۳-۱-۱- آزمونهای ریشه واحد

قبل از برآورد مدل‌های فوق، بررسی پایایی متغیرها از اهمیت بالایی برخوردار است. اگر متغیرها ریشه واحد داشته باشند بایستی وجود هم‌انباشتگی نیز بین آنها آزمون شود، زیرا این آزمون فرم مناسبی را که متغیرها (از نظر سطح یا تفاضل مرتبه i ام) باید داشته باشند، مشخص خواهد کرد. بگونه‌ای که اگر متغیر انباشته از مرتبه یک باشد و با سایر متغیرها هم انباشته نباشد بایستی قبل از استفاده در مدل، تفاضل مرتبه اول گرفته شود. ولی اگر $I(1)$ باشد و هم انباشته هم باشد آنگاه این امکان برای ما وجود دارد که از سطح متغیرها (ی‌ناپایا) نیز برای تخمین رابطه بلندمدت استفاده کنیم (گری کوپ^۱ ۲۰۰۹ و گیلز و کاراگاتا ۱۹۹۸)

1- Gary Koop,2009.pp:166-78.

بررسی رابطه غیر خطی بین اقتصاد پنهان و سطح بار مالیاتی.....۱۰۹

بطور کلی، جهت دقت بیشتر در این مطالعه از آزمونهای متعارف ریشه واحد مانند ADF و PP (فیلیپس-پرون) (که بر اساس آنها متغیرها در تفاضل مرتبه اول مانا شده اند و در اینجا گزارش نشده اند) و آزمون زیوت- اندروز^۱ استفاده کرده ایم که نتایج آن در جدول (۲) خلاصه شده اند.

جدول (۲): نتایج آزمون ریشه واحد زیوت - اندروز

نام متغیر	سال شکست	نتیجه
H/GDP (نسبت اقتصاد پنهان به تولید)	۱۳۶۶	I(1) در سطح ۱ درصد
T/GDP (نسبت بار مالیاتی به تولید)	۱۳۷۶	I(1) در سطح ۱ درصد اطمینان
DGDPR/GDPR (رشد اقتصادی)	۱۳۶۰	I(0) در سطح ۵ درصد اطمینان

مآخذ: تلخیص شده از برنامه آزمون Zivot-Andrews

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می شود، متغیرهای اصلی این تحقیق یعنی نسبت اقتصاد پنهان و بار مالیاتی انباشته از مرتبه یک می باشند، بنابراین بایستی از نظر هم انباشته بودن نیز مورد آزمون قرار بگیرند، تا فرم صحیح داده ها در مدل مشخص شود. به همین دلیل از آزمون گریگوری - هانسن^۲ نیز جهت اطمینان بیشتر استفاده کردیم و از سطح متغیرها جهت آزمون روابط غیر خطی استفاده کرده ایم. [۲]

۴-۳-۱-۲- برآورد مدل

تصریح و برآورد مدل های غیر خطی MS-VAR دو مرحله عمده را شامل می شود. در مرحله اول، با استفاده از معیارهایی مانند آکائیک (AIC)، خان-کوئین (HQ) و شوارز (SC) و آزمون LR درجه VAR و تعداد رژیم های بهینه تعیین می شود. شایان ذکر است که در این مرحله تعداد مشاهدات در دستیابی به نتایج دقیق تر اهمیت ویژه ای دارند. در مدل مورد بررسی ما با توجه به ویژگی های نمونه، با انتخاب دو رژیم، مدلی که پارامترهای عرض از مبدأ و خودرگرسیون آن وابسته به رژیم بودند بهترین تخمین را ارائه کرد. یعنی از بین مدل های جدول (۱)، نوع (۱ و ۲) MSIA-VAR از انواع دیگر آن برتر بود، زیرا مقادیر ملاک های مذکور، بهینگی تصریح را در انواع دیگر تأیید نمی کردند. بنابراین، رژیم اول از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۰ و رژیم دوم از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۶ انتخاب شد، که این تغییر رژیم به نوعی دیگر در آزمون گری-هانسن نیز تأیید

1- Zivot, E. and Andrews, D. W. K. (1992), Unit root test

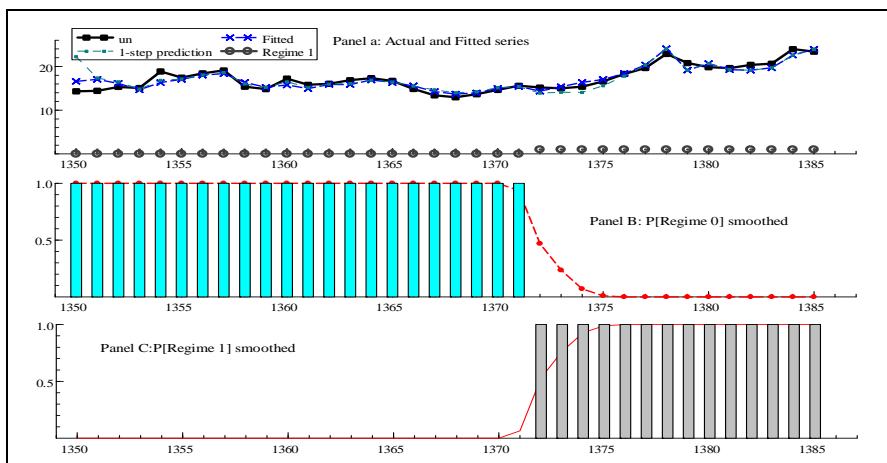
2- Gregory, A. W., & Hansen Co integration Test (1996).

شده بود. بعد از این انتخاب و برآورد پارامترهای مدل با استفاده از ماکزیمم راست نمایی، نتایج نشان داده شده در جدول (۳) بیان می‌کند، که در رژیم اول اثر وقفه دار ضریب اقتصاد پنهان در رژیم اول بی‌معنی، ولی در رژیم دوم مثبت و معنی دار است. ضریب بار مالیاتی در رژیم اول با ضریب $1/64$ و در رژیم دوم با ضریب $1/87$ بر اقتصاد پنهان اثر مثبت داشته است. همچنین رشد GDP در دوره $1350-1371$ تأثیر معنی داری بر رشد اقتصاد پنهان نداشته است ولی در رژیم دوم (دوره 1371 تا 1386) باعث افزایش (تقریباً معنی دار) آن شده است. به عبارت دیگر، بجز علامت رشد اقتصادی که در رژیم اول بی‌معنی است و این هم ممکن است بخاطر شرایط خاص اقتصاد در دوره 1357 تا 1367 بوده باشد بقیه متغیرها کاملاً با انتظارات تئوریک سازگار بوده و اثر معنی‌دار بر اقتصاد پنهان داشته اند. همچنین دوام هر دو رژیم به اندازه کافی بالا ارزیابی می‌شود، زیرا احتمال انتقال از رژیم اول به رژیم دوم برابر با $0/04804$ می‌باشد و یک بودن p_{11} بدان مفهوم است که هیچ انتقالی از رژیم یک به صفر صورت نگرفته است. نتیجه آزمون LR هم نشان می‌دهد که خطی بودن رابطه بین متغیرها را نمی‌توان پذیرفت.

جدول (۳): نتایج برآورد رابطه غیر خطی بین مالیات و اقتصاد پنهان در چارچوب MS-VAR

متغیر وابسته: اقتصاد پنهان (un)	مقادیر/مقدار آماره (t)
ضریب عرض از مبدأ در رژیم ۰	۶/۴۴ (۳/۲)
ضریب عرض از مبدأ در رژیم ۱	۴/۶۶ (۳/۵۶)
ضریب رشد GDP در رژیم ۰	۰/۲۱ (۰/۰۸)
ضریب رشد GDP در رژیم ۱	۰/۴۲ (۱/۸۳)
ضریب بار مالیاتی در رژیم ۰	۱/۶۴ (۷/۹۴)
ضریب بار مالیاتی در رژیم ۱	۱/۸۷ (۶/۸۵)
ضریب وقفه دار اقتصاد پنهان در رژیم ۰	۰/۱۳ (۰/۸۵۷)
ضریب وقفه دار اقتصاد پنهان در رژیم ۱	۰/۳۸ (۳/۶۶)
P_{00}	۰/۹۵۱۹
P_{11}	۱
آزمون LR	۲۸/۲۱

مأخذ: محاسبات محققان



نمودار (۳): سری زمانی اقتصاد پنهان و مقدار برازش شده آن (پنل a)، رژیم های اول و دوم (۰،۱) بر اساس احتمالات هموار شده و فیلتر شده مدل MS-VAR (پنل های B و C)

۴-۴- تصریح و برآورد مدل های شبه لجستیک و گومپرتز

مرحله بعدی بررسی اقتصادسنجی ما برآورد مدل های غیر خطی لجستیک اصلاح شده و گومپرتز^۱ است. این روابط از آن جهت نسبت به روابط خطی مفیدتر هستند که سطوح «آستانه ای» و «اشباع»^۲ را برای متغیر وابسته نشان می دهند. شایان ذکر است که در این پژوهش با توجه به این که متغیر وابسته، متغیری پیوسته است نمی توان از مدل لاجیت استفاده کرد. به همین منظور ما تخمین غیرخطی ML از مدل شبه لجستیک اصلی گیلز (۲۰۰۱، ص، ۱۸۶۰) را بصورت زیر مورد استفاده قرار داده ایم.

(۴)

$$\left(\frac{H}{GDP}\right) = \frac{1}{[1 + \text{EXP} \{ -((\frac{T}{GDP}) - \alpha) / \beta \}]} + \gamma \left(\frac{\Delta GDP}{GDP} - 1\right) + error$$

همچنین فرم تابع گومپرتز نیز به شکل زیر قابل ارائه می باشد.

(۵)

$$\left(\frac{H}{GDP}\right) = \alpha^{f\left(\frac{T}{GDP}\right)} + \gamma(\Delta GDP / GDP_{-1}) + error$$

1- Logistic and Gompertz Models.
2- Saturation and threshold levels.

که در آن، $f(T/GDP) = \beta^{(T/GDP)}$ می باشد.

۴-۴-۱- نتایج برآورد مدل‌های شبه لجستیک و گومپرتز

روابط تابعی تصریح شده (۴) و (۵) را با استفاده از روش حداکثر راستنمایی غیر خطی و با نرم افزار SHAZAM9 انجام دادیم. نتایج این برآورد در جدول (۴) تلخیص شده است. نتایج برآورد نشان می دهد که رابطه مثبتی بین بار مالیاتی و اقتصاد زیرزمینی وجود دارد. همانگونه که رابطه (۴) نشان می دهد با افزایش β و کاهش $1/\beta$ (به عنوان ضریب T/GDP) مخرج کسر کاهش پیدا می کند و در نتیجه کل کسر افزایش پیدا کرده و H/GDP را افزایش خواهد داد. همچنین، با افزایش α صورت توان e افزایش پیدا کرده و مخرج کسر بزرگتر شده و کل کسر کاهش پیدا خواهد کرد و H/GDP کاهش پیدا خواهد کرد. به عبارت دیگر، β بر اساس مباحث تئوریک و فرض در نظر گرفته شده توسط گیلز و همکاران (۲۰۰۱)، رابطه مثبت با اقتصاد پنهان داشته و افزایش α (صرف نظر از مقدار مثبت یا منفی آن) باعث کاهش اقتصاد پنهان خواهد شد که این فرض با نتایج مطالعه ما نیز سازگار است. همچنین، با توجه به ضریب رگرسیون برآوردی برای β ، برابر با ۰/۳۶ و ضریب T/GDP برابر با $1/36 = 2/78$ در تابع لجستیک و ۱/۶۴ و ۱/۸۷ به ترتیب در رژیم اول و دوم در مدل مارکف سوئیچینگ، ارتباط بسیار قوی بین بار مالیاتی و اقتصاد پنهان در اقتصاد ایران وجود دارد. همچنین با افزایش رشد اقتصادی، حجم اقتصاد پنهان نیز افزایش یافته است. مهمترین نکته ای که در این قسمت از تحقیق می توان به آن اشاره کرد با توجه به رابطه (۴) می توان در مورد حداقل مقدار آستانه ای اقتصاد پنهان با در نظر نگرفتن بار مالیاتی و رشد اقتصادی اظهار نظر کرد که این میزان برای اقتصاد ایران حدود ۸ درصد بدست می آید که با متوسط دوره ۱۳۵۰ تا ۱۳۸۶ به میزان ۱۷/۲۲ درصد قابل مقایسه است [۳]

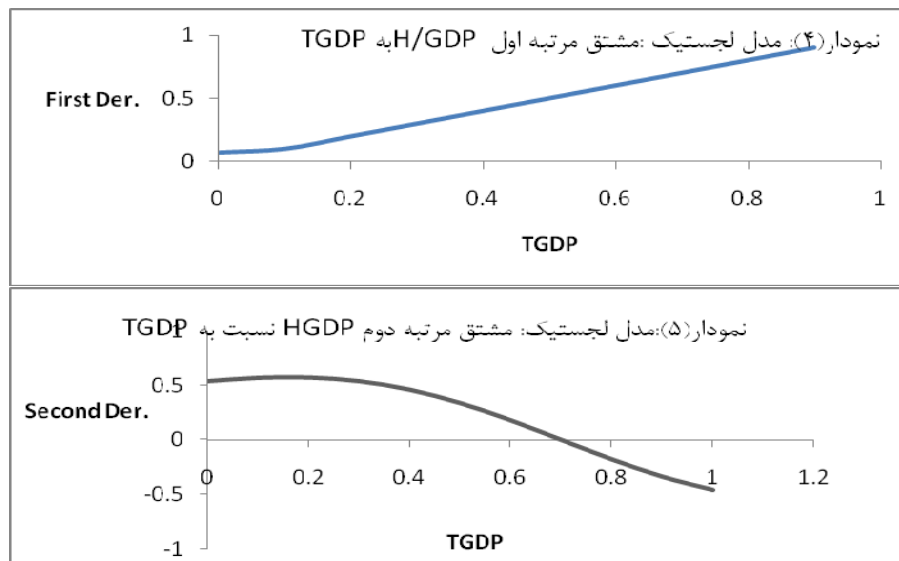
جدول(۴): نتایج برآورد مدل های ۴ و ۵

پارامترها و ملاکها	Logistic	Gompertz
α	۰/۷۱ (۲/۲)	۰/۴۵ (۲/۶)
β	۰/۳۶ (۱/۹۷)	۰/۲۱ (۲/۱)
γ	۰/۶۱ (۱/۶۴)	۰/۶۰۱ (۱/۹۷)
R^2	۰/۴۷	۰/۴۵
DW	۱/۵۶	۱/۵۸
GOF	۲/۵۴ [۰/۲۹]	۳/۰۱ [۰/۱۹]

منبع: محاسبات محققان

اعداد داخل پرانتز نشاندهنده آماره t مجانبی و اعداد داخل کروشه نشاندهنده P-value مجانبی برای GOF (خوبی برازش) می باشند.

علاوه بر بحث فوق چون عمده تحلیل این مقاله بر مبنای تابع لجستیک غیرخطی استوار است نمودارهای ۴ و ۵ که بر مبنای پارامترها و متغیرهای این تابع ترسیم شده اند اشارات ضمنی مفیدی را ارائه می کنند. همانگونه که نمودار ۴ نشان می دهد، بررسی مشتق اول تابع به ما نشان می دهد که تابع همیشه صعودی است. نگاهی به مشتق دوم تابع در نمودار ۵ بیانگر این نکته است، که تا نرخ مالیات ۲۰ درصد، اقتصاد پنهان با نرخ فزاینده افزایش می یابد به عبارت دیگر نرخ شتاب اقتصاد پنهان فزاینده است، بعد از آن با نرخ کاهنده افزایش می یابد و در نرخ مالیات ۷۰ درصد تقعر تابع عوض می شود یعنی تابع از حالت محدب تبدیل به تابعی مقعر می شود. مشتقات اول و دوم تابع لجستیک نسبت به اقتصاد پنهان با استفاده از نرم افزار MATLAB و بعد از بدست آمدن مقادیر پارامترها و به ازای نرخ مالیاتی صفر تا ۱۰۰ درصد شبیه سازی شده است. مشتقات بدست آمده در قسمت یادداشتها نشان داده شده اند.



منبع: محاسبات تحقیق

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

اهمیت و تأثیر مالیات در حیات و چرخه اقتصادی کشور بر کسی پوشیده نیست. بگونه‌ای که، این متغیر بعنوان یک متغیر مهم کلان اقتصادی از یک طرف و از طرف دیگر بعنوان یک ابزار سیاستی مورد بحث و بررسی اقتصاددانان قرار گرفته است. در این راستا، براساس نتایج گروه کثیری از مطالعات نظری و تجربی، این متغیر بعنوان یکی از متغیرهای اثرگذار با فرم غیرخطی مورد تایید این مطالعات قرار گرفته است. ما نیز در این تحقیق بر مبنای برخی روابط تابعی غیر خطی ارتباط بین متغیر بار مالیاتی و اقتصاد زیرزمینی را بررسی کردیم.

با در نظر گرفتن نتایج بدست آمده از مدل‌های مارکف سوئیچینگ مشخص شد که در دو رژیم متفاوت بار مالیاتی به عنوان یکی از متغیرهای تعیین کننده رفتار اقتصاد پنهان عمل می‌کند. بگونه‌ای که با افزایش آن، اقتصاد پنهان با مقادیر متفاوت و بطور معنی داری افزایش پیدا می‌کند. همچنین، با توجه به نتایج بدست آمده از برآورد مدل‌های شبه لجستیک و گومپرتز، با استفاده از تخمین غیر خطی روش حداکثر راستنمایی و معیارهای برازش، به ارتباط قوی بین بار مالیاتی و اقتصاد پنهان رسیدیم و نتایج نشان

داد که با افزایش بار مالیاتی میزان تمایل افراد به سمت اقتصاد پنهان افزایش می‌یابد. اما بررسی‌های مقداری و دقیق تر ما نشان داد که درآمدهای مالیاتی یک اثر آستانه ای در سطح ۲۰ درصد ایجاد می‌کنند و علاوه بر آن اگر هیچ مالیاتی هم وجود نداشته باشد اقتصاد پنهان به میزان ۸ درصد وجود خواهد داشت. بنابراین هرگونه تلاش در تغییر در سیاستهای مالیاتی باید به گونه ای صورت پذیرد که هزینه های ناشی از آن که اغلب به صورت فرار مالیاتی منعکس می‌شود حداقل شود. همچنین در کاهش نسبت اقتصاد پنهان در ایران اصلاح سیستم مالیاتی فقط جزء مشخصی از آن را می‌تواند پوشش دهد و بایستی از یک مجموعه سیاستی که در مطالعات مختلف هم بدانها اشاره شده است کمک گرفت.

یادداشت ها:

- ۱- داده های مربوط به اقتصاد پنهان از مطالعه خواجهوی و دیگران (۱۳۸۹)، که با استفاده از روش شاخص های چندگانه- علل چندگانه صورت گرفته اخذ شده است. برای اطلاعات بیشتر به منبع مزبور مراجعه شود.
- ۲- آزمون هم انباشتگی گریگوری- هانسن، وضعیت هم انباشتگی متغیرهای مورد بررسی را با در نظر گرفتن تغییر در شیب، شکست در روند و یا شکست ساختاری در هر دو دنبال می‌کند. ما این آزمون را بین متغیرهای مورد بررسی انجام دادیم. چون مقدار آماره آزمون ADF گریگوری هانسن (۴/۹۹-) از مقادیر بحرانی محاسباتی (۴/۹۵-) در ۵ درصد) بیشتر است بنابراین حتی با در نظر گرفتن شکستهای مختلف هم رابطه ای بلند مدت را (در سطح ۵ درصد) می‌توان بین این دو متغیر یافت.
- ۳- این مقدار براساس شبیه سازی صورت گرفته از مشتق مرتبه دوم تابع لجستیک نسبت به اقتصاد پنهان بوده بگونه ای که متغیر توضیح دهنده (بار مالیاتی) در بازه بسته ۰ تا ۱۰۰ می‌تواند تغییر کند و به‌ازای آن مقدار اقتصاد پنهان شکل می‌گیرد که می‌تواند انحراف مشخصی از روند بلند مدت خود داشته باشد:

$$\frac{d(H/GDP)}{d\alpha} = \frac{(-1/\beta)e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta}}{[1 + e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta}]^2} = -(2e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + e^{2(-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta)} + 1)^{-1} \beta^{-1} e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta}$$

$$\frac{d(H/GDP)}{d\beta} = \frac{\alpha e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} - (T/GDP) e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta}}{[\beta^2 + 2\beta^2 e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + \beta^2 e^{2(-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta)}]} = \frac{(2e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + e^{2(-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta)} + 1)^{-1} \beta^{-2} e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} (\alpha - T/GDP)}$$

$$\frac{d(H/GDP)}{T/GDP} = \frac{e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta}}{[\beta + 2\beta e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + \beta e^{-2(\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta)}]} = (2e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta} + 1)^{-1} \beta^{-1} (e^{-\frac{T}{GDP-\alpha}/\beta})$$

منابع و مأخذ:

- Abrishami, H. and M. Mehrarra.(2007). "Investigating The symmetric response of Underground Economy to Tax Variation", *Tahghighat-E- Eghtesadi*, Vol79, ,pp:1-18. Central Bank Of Iran, Balance Sheet and Economic Reports, Several Years.
- Bruno S. Frey and Friedrich Schneider(2000),"Informal and Underground Economy" Forthcoming in Orley Ashenfelter: *International Encyclopedia of Social Science*.
- Busato, Francesco And Bruno Chiarini.(2009)." Steady state Laffer curve with the Underground Economy", *Department of Economics, Discussion papers, Naples University*.
- Caragata, P. J. (1998) The Economic and Compliance Consequences of Taxation: A *Report on the Health of the Tax System in New Zealand, Kluwer, Boston*, MA.
- Chiarini ,Doruno and Marzano, Elisabtta and Schneider, Friedrich (2009),"Tax Rates and Tax Evasion" *Working paper's* 1912-411x.
- Clemens Fuest and Nadine Riedel(2009)."Tax Evasion, Tax Avoidance and Tax Expenditure in Developing Countries A Review of the Literature" Oxford University
- Edgar Feige .(1989)."Tax Evasion and the Black Economy",*London McMillanM ,Singapore*.
- Enste, Dominik H.(2003)." The Shadow Economy and Institutional Change in EU Accession Countries", *Institut der deutschen Wirtschaft*,wp, Köln.
- Feige, Edgar L(2009)."New Estimates of Overseas U.S. Currency Holdings, the Underground Economy and the "Tax Gap""*University of Wisconsin-Madison September*.
- Giles, D.E.A and Werkneh G.T and Johnson B.J.(2001)." Assymmetric Response of the Underground Economy to Tax Change", *The Economic Journal*, Vol7(237),pp: 148-59.
- Giles, D.E.A. (1997a). "Causality Between the Measured and Underground Economies in New Zealand", *Applied Economics Letters*, 4, 63-67.

- Giles, D.E.A. (1999b). "Modeling the Hidden Economy in the Tax-gap in New Zealand". Working Paper 99-05, *Department of Economics, University of Victoria*, Canada.
- Giles, D.E.A. and Tedds, L.M. (2002). "Taxes and the Canadian Underground Economy". *Canadian Tax paper* n.106. Canadian Tax Foundation, Toronto.
- Giles, D.E.A.(1997b). "Testing for Asymmetry in the Measured and Underground Business Cycles in New Zealand", *Economic Record*, 72, 225-232.
- Giles, D.E.A.(1999a). "The Rise and Fall of the New Zealand Underground Economy: are the Responses Symmetric?", *Applied Economics Letters*, 6, 185-189.
- Giles, D.E.A., Tedds, L.M. and Werkneh, G.T.(2002). "The Canadian Underground and Measured Economies", *Applied Economics*, 34(4), 2347-2352.
- Gregory, A. W. and Hansen, B. E. (1996). "Residual-based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts", *Journal of Econometrics*, 70, 99-126.
- Koop,Gary.(2009)." Analysis of Economic Data", *Third Edition, Wiley* , PP:166-78.
- Kovacevic,L(2002)."Money Laundering and Tax Evasion" wp7251.
- Krolzig, H. M. (1997)." Markov Switching Vector Autoregressions: Modelling, Statistical Inference and Application to Business Cycle Analysis", 454, *Springer-Verlag*, Berlin.
- Khajavi,Malihe and Ebrahim Rezaei(2010)." An Investigation of Relationship among underground Economy with Tax-gap & Money laundering :*MIMIC Approach*", A thesis submitted to The University of Urmia(MAs).
- Krolzig, H.-M. (1998)." Econometric Modeling of Markov-switching Vector Autoregressions Using MSVAR for Ox", *Discussion Paper, , University of Oxford*.
- Naderan Elyas and Hassan Seddighi.(2008)." The Effect of Taxes and Their Components on Size of Underground Economy in Iran(1973-2003)",Vol85,Winter, pp:23-46.

- Schneider, F. (2005). "Shadow Economies Around the World: What do We Really Know?", *European Journal of Political Economy*, 21, 598-642.
- Schneider, F. and Enste, D.H.(2000)."Shadow Economies: Size, Causes, and Consequences", *Journal of Economic Literature*, 38, 77-114.
- Schneider, F. and Klinglmaier, R. (2004). "Shadow Economies around the World: What Do We Know? ",*CESifo Working Paper* No. 0403.
- Schneider, F. and Enste, D.H.(2002)."The Shadow Economy: An International Survey".
- Smith, RS. (2002, *Canadian Tax Journal/Revue Fiscale Canadienne*, 50, pp:1655-1661.
- Zivot, E. and Andrews, D.W. K. (1992)."Further Evidence on the Great Crash, the Oil-price Shock, and the Unit-root Hypothesis", *Journal of Business & Economic Statistica*,10(3),pp: 251-70.