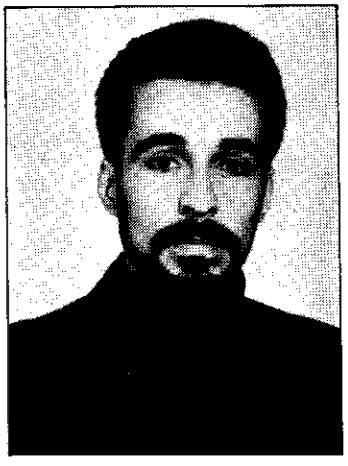
تفسیر تورم در ایران؛

نمایش مجدد



عبدالرضا تالانه

امیر پوریا نسب

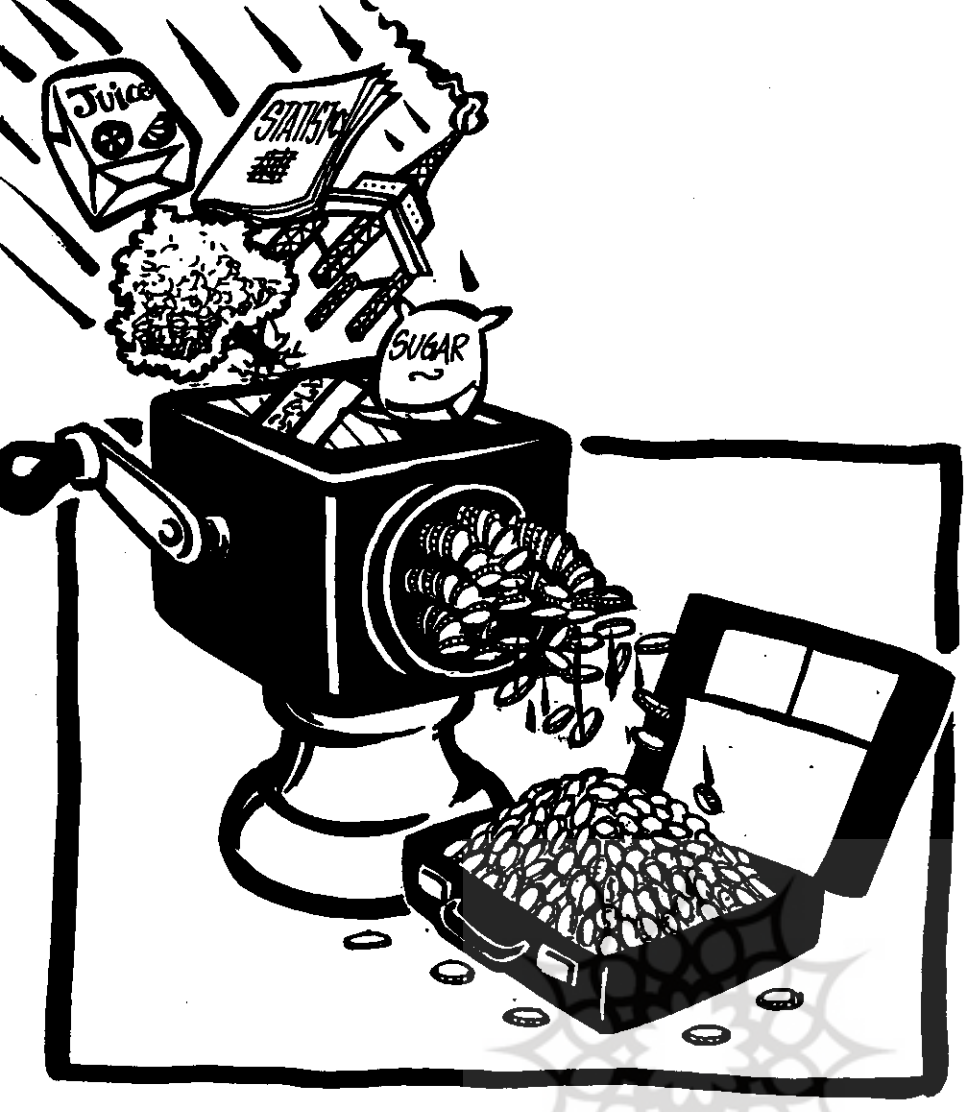
در ماهنامهٔ حسابدار شمارهٔ ۹۳ ـ ۹۴ یافته‌های پژوهش استاد محترم جناب آقای غلامرضا اسلامی بیدگلی با عنوان «تفسیر تورم در ایران با کاربرد نظریه مقداری پول» به چاپ رسید. پژوهشگر با اتکا به نظریه مقداری پول، تورم را تابعی خطی و درجه اول از نقدینگی در نظر گرفته‌اند. و پس از محاسبهٔ ضریب همبستگی بین نقدینگی و شاخص قیمتها (به‌عنوان معیار تورم) و آزمون کردن این ضریب صدق نظریه مقداری پول در ایران را نتیجه گرفته‌اند. سپس با تدوین مدلی خطی و از درجه اول و تفسیر ضرایب این مدل تغییرات تورم در اثر تغییرات نقدینگی را مورد بررسی قرار داده‌اند. سرانجام با استفاده از همان مدل، شاخص قیمتهای سال ۱۳۶۸ را با دقت بسیار بالایی پیشبینی کرده‌اند که به شاخص اعلام شده از سوی بانک مرکزی بسیار نزدیک است.

از آنجا که تورم مسئله روز کشور ماست و نیز موضوع تحقیق برای ما بسیار جالب توجه می‌نمود، برآن شدیم تا این موضوع را مجدداً و با استفاده از همان اطلاعات بررسی کنیم.

در بخش اول کارمان، ابتدا با قبول این فرض که بین تورم و نقدینگی رابطه‌ای خطی و از درجه اول برقرار است، تحقیق قبلی را مورد ارزیابی قرار داده‌ایم. در این بخش مدل قبلی را اصلاح و نتایج خود را با نتایج تحقیق قبلی مقایسه کرده‌ایم. این مقایسه نشان می‌دهد که نتایج کلی تحقیق قبلی معتبر است.

در بخش دوم کارمان، صحت و اعتبار فرض وجود رابطه خطی و درجه اول را آزمون کرده و برای یافتن مدل جایگزینی که بتواند رفتار تورم در مقابل نقدینگی را بهتر نشان دهد، به جستجو پرداخته‌ایم. به گمان ما نتایج این بخش از تحقیق قانع‌کننده است.

از استاد محترم جناب آقای فرزاد اسکندری، و نیز از آقایان: عباس وفادار، علی زرگر انگشتری، بهروز ناصر خاکی و مهدی خلیلی که یاریگر ما در این کار بوده‌اند صمیمانه تشکر می‌کنیم.



بخش اوّل

یادآوری

قبل از آنکه بحث اصلی را آغاز کنیم ذکر چند نکته جهت یادآوری ضروری به نظر می‌رسد:

۱ ـ نظر به اینکه اطلاعات لازم برای سالهای بعد از ۶۸ به آسانی در دسترس نبوده لذا ما نیز از همان اطلاعات تحقیق قبلی استفاده کرده‌ایم.

۲ ـ هر کجا که از تحقیق «تفسیر تورم در...» (ماهنامه حسابدار ۹۳ ـ ۹۴) بحث می‌شود از عبارت «تحقیق قبلی» استفاده خواهیم کرد.

۳ ـ در این تحقیق (همچون تحقیق قبلی) با دو متغیر تورم و نقدینگی سروکار داریم. از این پس نقدینگی را با M و تورم را با P نشان می‌دهیم. بدلیل آنکه اطلاعات مربوط به این دو متغیر به زمان (سالهای ۱۳۴۶ ـ ۶۷) نیز مربوط می‌شود، لذا هریک از علائم اختصاری M و P را ممکن است با اندیس t برای نشان دادن زمان به کار ببریم.

۴ـ اگر معادله‌ای به‌صورت $y = a + bx$ داشته باشیم که در آن ارقام X برحسب کیلوگرم باشد و اگر بخواهیم همین معادله را برای X برحسب تُن بنویسیم کافی است X ها را به ۱۰۰۰ تقسیم کرده در عوض ضریب آن را در ۱۰۰۰ ضرب کنیم.

۵ ـ اطلاعات جمع‌آوری شده در تحقیق قبلی برای متغیر نقدینگی در دو مقیاس ارائه شده بود: یکی بر حسب میلیارد ریال و دیگر برحسب نقدینگی سال ۱۳۵۳ (۸۱۵/۷ میلیارد ریال). ما در تحقیق خود همواره نقدینگی را برحسب میلیارد ریال به‌کار خواهیم برد، هرجا که ضروری بود، با توجه به توضیح مذکور، با انجام یک تعدیل مناسب (ضرب کردن ضریب M در معادله درکسر $\frac{۸۱۵/۷}{۱۰۰}$) معادله موردنظر ما به حالتی بدل می‌شود که در آن M برحسب ارقام شاخص شده نسبت به سال ۱۳۵۳ خواهد بود.

پی‌ریزی مدل

برطبق نظریه مقداری پول، می‌توان تورم را تابعی از نقدینگی در نظر گرفت. امّا غیر از نقدینگی متغیرها و عوامل دیگری نیز وجود دارد که بر تورم مؤثر است.[1] لذا در شکل کلی می‌توان نوشت:

رابطه (۱) $P = f(M, U)$

در رابطه فوق U نماینده کلیه عواملی است که بر تورم تأثیر دارد. اگر فرض کنیم که بین تورم و نقدینگی رابطه‌ای خطی[2] و درجه اول وجود دارد، در

۱ ـ نگاه کنید به تحقیق قبلی حسابدار شماره ۹۳ ـ ۹۴.

۲ ـ لغت «خطی» در سر تاسر این متن به معنای رابطه‌ای به‌کار رفته است که بتوان ضرایب آن‌را با استفاده از روش حداقل مربعات (OLS) تخمین زد.

ورق بزنید

ایـــن‌صورت شکـــل احـتمالی تـابع f به‌صورت زیر خواهد بود:

رابطه (۲) $P = \beta_0 + \beta_1 M + e$

e در رابـطه(۲) جـمله خـطا[3] نـامیده می‌شود و نماینده کلیه علل و عـواملی است که بر P مؤثر بـوده امّـا در مـعادله فوق دخالت داده نشده است. در واقع e در رابطه فـوق نـقش U در رابـطه (۱) را دارد.

برای تعیین ضراب β_0 و β_1 در رابطه (۲) می‌توان از روش حداقل مربعات[4] (OLS) استفاده کرد. لیکن قبل از بـه‌کـار بـردن OLS مـفروضات و شـرایـط لازم بـاید برقرار باشد.

مفروضات

در رابطه (۲) فرض می‌شود که e ها متغیر تصادفی بوده و میانگین آنها صفر و واریانس آنها بـرای زمـانهای مـختلف همگون[5] است. مهمتر از همه e ها برای زمانهای مختلف باید مستقل از یکدیگر بـاشند (Newbold/523). در واقـع فـرض می‌شود که جملات خـطا دارای تـوزیع نرمال هستند.

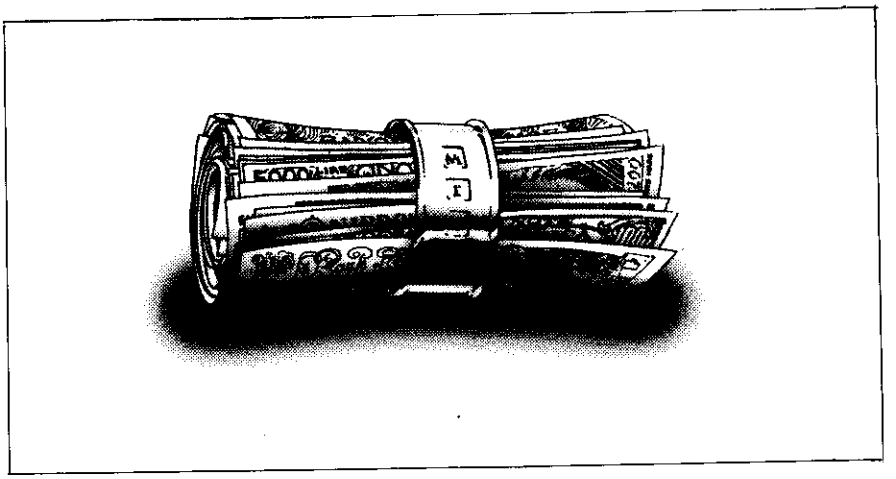
تـقریباً در تـمامی تـحقیقاتی کـه بـه اطلاعات اندازه‌گیری شده در طول زمان (سـریهای زمـانی[6]) مـربوط مـی‌شود فرض استقلال e ها برقرار نخواهد بـود (Johnson/295). وقـتی از OLS در تـحلیل سـریهای زمـانی اسـتفاده مـی‌شود جملات خـطا نشاندهندهٔ تأثیرات سـر جمع کلیه عوامل و متغیرهایی است که بر رفتار متغیر تـابع تأثیر داشـته امّـا در معادله دخالت داده نشده‌اند. لذا در این حالت نـوعی هـمبستگی بین جـملات خـطا در طـول زمـان ایجاد مـی‌شود (Newbold/611). بـه ایـن نـوع هـمبستگی، «خودهمبستگی»[7] می‌گویند. علت ایجاد خودهمبستگی حذف متغیرهایی است که بر رفتار متغیر تابع تأثیر داشته است (Johnson/308).

تأثیر خودهمبستگی بر تحلیل

وقـتی کـه فـرض اسـتقلال جـملات خطا برقرار نـباشد، یـعنی بـین e هـا در طول زمان خودهمبستگی وجود داشته بـاشد، اسـتفاده از OLS بـرای تـخمین ضرایب خـط بـرازش (رابـطه ۲) بـاعث می‌شود که جمع مـربعات خـطا[8] (SSE) کمتر از آنچه هست محاسبه شـود در نتیجه ضریب تعیین[9] برازش (R^2) بیشتر از آنچه که هست محاسبه خواهد شد و آماره‌های t و F که به ترتیب برای آزمون کردن ضراب مـعادله و آزمـون نـیکویی بـرازش[10] بـه‌کـار مـی‌روند اغـراق‌آمـیز خواهند شد. بنابرایـن مـمکن است کـه بعضی از ضرایب معادله معنی‌دار جلوه نـمایند حـال آنکـه مـمکن است لزومـاً معنی‌دار نباشند (Mendenhall/638).

بـــررسی مـاهیت اطـلاعات مورد استفاده

با نگاهی به اطلاعات مورد استفاده در تـحقیق قـبلی مـی‌توان دریـافت کـه اطـلاعات مـربوطه بـا زمـان (سـالهای ۱۳۴۶-۶۷) درگیر است و بنابراین فرض استقلال جـملات خـطا احـتمالاً بـرقرار نیست. یعنی e ها خودهمبستگی دارند. بـرای اثـبات وجـود خـودهمبستگی



3 - Error Term.

4 - Ordinary Least Squares (OLS).

5 - Homoscedasticitic.

6 - Time Series.

7 - Autocorrelation.

8 - Sum of Square Errors.

9 - Coefficient of Determination.

10 - Goodness of Fit.

معمولاً از آزمون داربین ـ واتسون[11] (DW) استفاده می‌شود.

معادله خط رگرسیون تدوین شده در تحقیق قبلی، با اقتباس از ماهنامه حسابدار (شماره ۹۳ـ۹۴) عیناً در زیر ارائه شده است. امّا سایر آماره‌های مربوطه از جمله DW را محاسبه و ارائه کرده‌ایم[12]: اعداد درون پرانتز t محاسبه شده برای ضرایب معادله است.

مدل (۱): نقل از تحقیق قبلی

$$P = ۴۱/۸۲ + /۰۵۳۵\,M$$
$$(۵/۳) \quad (۴۱/۴۸)$$
$$R^۲ = ٪۹۸/۸$$
$$F = ۱۷۴۹/۹۳$$
$$DW = ۰/۶۲$$

یادآوری می‌کنیم که در این مدل M برحسب میلیارد ریال است. برای تبدیل معادله به حالتی که M برحسب نقدینگی سال ۵۳ باشد، کافی است ضریب M را در کسر $\frac{۸۱۵/۷}{۱۰۰}$ ضرب کنیم. سایر محاسبات تغییر نخواهد کرد.

همان طوری‌که ملاحظه می‌شود DW محاسبه شده ۰/۶۲۰ است. مقایسه این رقم با ارقام مندرج در جدول در سطح $\alpha = ۰/۰۱$ نشان می‌دهد که خودهمبستگی بین جملات خطا وجود دارد[13]. لذا در چنین وضعیتی $R^۲$ اغراق‌آمیز خواهد بود در نتیجه ضریب همبستگی خطی (r) نیز که ریشهٔ دوم $R^۲$ (در رگرسیون ساده) است اغراق‌آمیز می‌شود. در تحقیق قبلی $R^۲$ و ضریب همبستگی به ترتیب ۹۸/۸٪ و ۰/۹۹۴ محاسبه می‌شود که مؤید همین نکته است. تا وقتی که خودهمبستگی از میان برداشته نشده باشد اتکاکردن بر $R^۲$ و ضریب همبستگی در تحلیلها توأم با خطرات پیشگفته خواهد بود.

از میان برداشتن خود همبستگی

رابطه (۲)را مجدداً در نظر بگیرید:

$$P_t = \beta_۰ + \beta_۱ M_t + e_t$$

اگر جملات خطا با ضریبی مثل $-۱ \le r \le ۱$ به یکدیگر وابسته باشند می‌توان نوشت[14]:

رابطه (۳)

$$e_t = r.\, e_{t-۱} + v_t$$

اگر رابطه (۲) را برای سال قبل $(t-۱)$ نوشته و در r ضرب کنیم:

رابطه (۴)

$$r.\, P_{t-۱} = r.\, \beta_۰ + r\beta_۱ M_{t-۱} + re_{t-۱}$$

و با کسر کردن رابطه (۴) از رابطه (۲):

$$P_t - rP_{t-۱} = \beta_۰(۱-r) + \beta_۱(M_t - rM_{t-۱}) + v_t$$

رابطه (۵)

$$P^*_t = \beta_۰(۱-r) + \beta_۱ M^*_t + V_t$$

رابطه (۵) شکل تبدیل شدهٔ رابطهٔ (۲) است که دارای خواص لازم برای به‌کارگیری OLS می‌باشد.

جملات خطا در رابطه (۵) دارای استقلال هستند و اکنون OLS را می‌توان به‌کار برد.

هدف ما از تدوین رابطه (۵) پیدا کردن مقادیر واقعی $R^۲$ و ضریب همبستگی خطی بین دو متغیر مورد بررسی است که در تحقیق قبلی به دلیل وجود مشکل خود همبستگی اغراق‌آمیز شده بودند. امّا پس از حل رابطه (۵) با OLS، در تحلیلها هم می‌توان از این مدل استفاده کرد.

برای حل رابطه (۵) قبل از هر چیز باید مقدار r معلوم باشد. یک راه‌حل این است که r را مساوی یک در نظر بگیریم و سپس OLS را به‌کار ببریم. راه‌حل بهتر این است که بهترین مقدار r در فاصله بین ۱+ و ۱-را با سعی و خطا پیدا کنیم. بهترین مقدار r مقداری خواهد بود که SSE را حداقل کند. این روش بنام HILU شناخته شده است.[15]

اگر رابطه (۵) را با استفاده از روش HILU حل کنیم بهترین مقدار برای r مساوی ۰/۹۵ به دست خواهد آمد. در این حالت SSE به حداقل مقدار خود

ورق بزنید

11 - Durbin - Wattson.

۱۲ ـ ما در تحلیل خود همواره از ضریب تعیین تعدیل شده ($R^۲_a$) استفاده کرده‌ایم. نگاه کنید به Mendenhall / 588.

۱۳ ـ برای آشنایی با نحوهٔ آزمون نگاه کنید به: Hanke/388.

۱۴ ـ این نوع خودهمبستگی، خودهمبستگی مرتبه اول (First-Order) نامیده می‌شود و نیز دقت داشته باشید که r استفاده شده در رابطه (۳) با ضریب همبستگی خطی متفاوت است.

15 - Hildreth, c., and J.Y. Lu(1960), "Demand Relations with Autocorrelated Disturbances," Technical Bulltin 276, Michigan State University.

یعنی ۶۴۶۱ می‌رسد[16]. نتیجه حاصل از حل رابطه (۵) با استفاده از روش HILU به شرح زیر بوده است:

مدل (۲)

$$P^* = -۵/۷۵۹ + /۰۶۴۸\, M^*$$
$$(-۱/۰۱) \quad (۱۴/۷۹)$$
$$R^۲ = ٪۹۱/۶$$
$$F = ۲۱۸/۷۴$$
$$DW = ۱/۸۶$$

DW محاسبه شده ۱/۸۶ است که در مقایسه با DW به دست آمده از جدول نشان می‌دهد که مشکل خودهمبستگی از میان برداشته شده است[17]. t محاسبه شده برای ضریب ثابت این مدل حکایت از این دارد که ضریب مزبور مساوی صفر است. البته از قبل چنین انتظاری داشتیم زیرا این نتیجه برای r = ۰/۹۵ حاصل شده است و عدد ۰/۹۵ آنقدر به یک نزدیک است که باعث می‌شود مقدار ثابت در رابطه (۵) به صفر نزدیک شود. t محاسبه شده برای ضریب M معنی‌دار بوده و F محاسبه شده نیز معنی‌دار بوده و حکایت از نیکویی این برازش دارد.

$R^۲$ محاسبه شده برای این مدل ۹۱/۶٪ است که در مقایسه با تحقیق قبلی (مدل اول) به واقعیت نزدیکتر است و همانطوری‌که انتظار می‌رفت کاهش یافته است. براساس این محاسبات ضریب همبستگی خطی بین دو متغیر ۰/۹۵۷ محاسبه می‌شود (ریشه دوم $R^۲$). این ضریب نیز در مقایسه با تحقیق قبلی (۰/۹۹۴) کاهش یافته است.

همانطوری‌که ملاحظه می‌شود بعد از حذف خودهمبستگی و کاهش یافتن $R^۲$ و ضریب همبستگی، هنوز هم با اطمینانی بیش از ۹۹ درصد می‌توان گفت که بین دو متغیر مورد بررسی همبستگی خطی وجود دارد.[18]

ضریب M در این مدل ۰/۶۴۸ محاسبه شده است. این ضریب در مقیاس دیگر نقدینگی برابر است با:

$$/۰۶۴۸ \times \frac{۸۱۵/۷}{۱۰۰} = ۰/۵۲۹$$

با در نظر گرفتن این ضریب می‌توان گفت که اثرات نهایی نقدینگی بر تورم حدود ۵۳ درصد است. در تحقیق قبلی این رقم حدود ۴۴ درصد اعلام شده است.

در هر یک از دو مدل بحث شده اثرات نهایی نقدینگی بر تورم در قالب یک رقم خلاصه شده است: آیا اثرات نهایی نقدینگی بر تورم برای سال ۴۸ که در آن سال حجم نقدینگی ۲۰۵/۷ میلیارد ریال بوده نیز ۵۳ درصد است؟

براساس محاسبات باید گفت بلی، ولی واقعاً چنین نیست. از آنجاکه شکل تابع تورم به‌صورت درجه یک در نظر گرفته شده چنین نتیجه‌ای حاصل شده است. در واقع تابع درجه اول انعطاف‌پذیری لازم را ندارد. ما در بخش دوم کار خود اعتبار فرض درجه اول بودن تابع تورم را بررسی کرده و نشان خواهیم داد که چنین فرضی معتبر نیست.

بخش دوّم

در بخش اول فرض کرده بودیم که تورم تابعی خطی و درجه اول از نقدینگی است. در این بخش از تحقیق صحت و اعتبار این فرض را بررسی خواهیم کرد.

بررسی رفتار موردانتظار کشش تورم نسبت به نقدینگی

اگر تورم تابعی خطی و درجه اول از نقدینگی باشد در اینصورت کشش‌پذیری تورم نسبت به نقدینگی را می‌توان به شرح زیر محاسبه کرد:[19]

$$P = f(M) = a + bM$$
$$E_{P/M} = \frac{\Delta P}{\Delta M} \cdot \frac{M}{P}$$

۱۶ ـ به ازای مقادیر r = ۰/۹۶ و r = ۰/۹۴ مقدار SEE به ترتیب ۶۴۶۵ و ۶۴۶۲ محاسبه شده است.

۱۷ ـ وقتی مقدار ثابت در معادله رگرسیون صفر باشد، آزمون داربین ـ واتسون با استفاده از جدول تعدیل شده انجام می‌شود. این جدول در کتاب Ghosh ارائه شده است نگاه کنید به فهرست منابع.

۱۸ ـ برای آزمون از توزیع t استیودنت با آمارهٔ $t = (r - p) / \sqrt{(۱ - r^2) / (n - 2)}$ استفاده می‌شود.

ارت $\frac{\Delta P}{\Delta M}$ برای ΔM های کوچک برابر
تق تابع تورم خواهد بود.

بطه(۶)

$$E_{P/M} = P'.\frac{M}{P} = b.\frac{M}{a+bM} = \frac{bM}{a+bM}$$

مانطوری‌که ملاحظه می‌شود کشش
ورم نسبت به نقدینگی به‌صورت
سری است که مخرج آن به مقدار a از
ورت کسر بیشتر است. لذا رفتار
شش بستگی به مقدار a خواهد داشت.
رای تعیین رفتار مورد انتظار کشش تورم
سبت به نقدینگی به ازای مقادیر
ختلف a سه حالت قابل تفکیک است:

حالت اول: a>0

وقتی که a بزرگتر از صفر باشد و با
ر نظر گرفتن این نکته که شیب خط (b)
ثبت است، مقدار کشش از عدد یک
موارہ کوچکتر خواهد بود. وقتی M
ساوی صفر است کشش نیز صفر
ست. وقتی که M تدریجاً بزرگ شود،
کشش نیز رفته رفته زیاد خواهد شد. امّا
هیچ‌گاه به عدد یک نخواهد رسید. یعنی
وقتی M به سمت $+\infty$ میل می‌کند
حدکشش برابر عدد یک خواهد بود.

حالت دوم: a = 0

در حالتی که a مساوی صفر باشد،
برای تمامی مقادیر M (به غیر از صفر)
کشش همواره مساوی یک خواهد بود.
در نقطه M = 0 تابع کشش نامعین است.

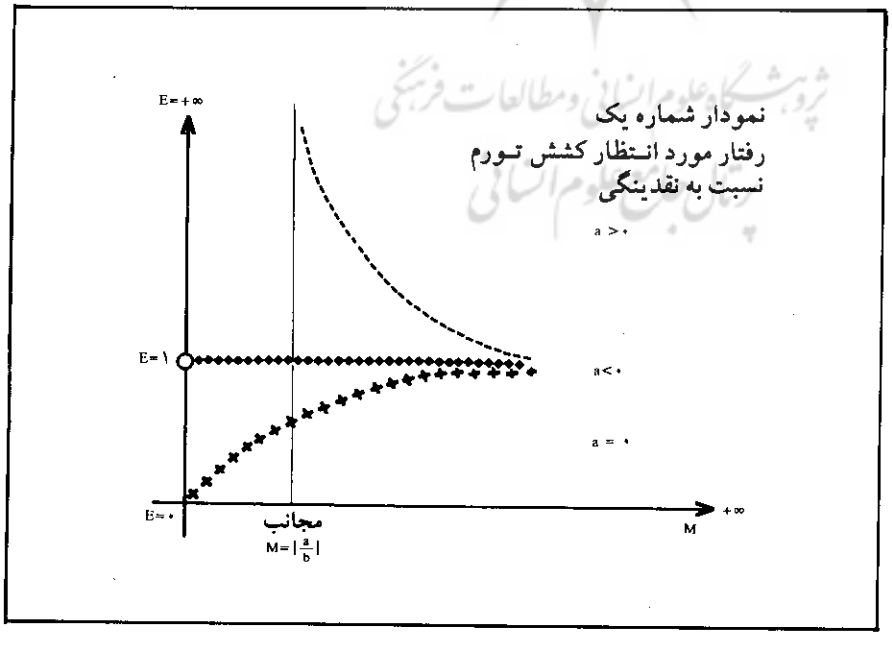
حالت سوم: a<0

در حالتی که a منفی باشد، مخرج
کسر به ازای $|\frac{a}{b}| = M$ صفر می‌شود. اگر
مقدار M کمتر از $|\frac{a}{b}|$ باشد مخرج کسر
کشش منفی شده لذا کشش منفی
محاسبه خواهد شد. این حالت
موردبحث ما نیست.
اگر M از $|\frac{a}{b}|$ ذره‌ای بزرگتر باشد، مخرج
کسر عددی مثبت و بسیار نزدیک به
صفر خواهد شد که در این حالت کشش
$+\infty$ (با مجانب $|\frac{a}{b}|$) به دست خواهد
آمد. وقتی M تدریجاً بزرگ می‌شود
کشش از $+\infty$ تنزل کرده تدریجاً کوچک
می‌شود. به‌طوری‌که وقتی M به سمت
$+\infty$ میل می‌کند حد کشش برابر عدد
یک خواهد شد.

با توجه به سه حالت پیشگفته، رفتار
مورد انتظار کشش را در حالتی که فرض
کردیم تورم تابع خطی و درجه اول از
نقدینگی است می‌توان به صورت
نمودار زیر ترسیم کرد: برای حالت a>0
نمودار با علامت +++ و برای a = 0 با
علامت 000 و برای a<0 با علامت ---
ترسیم شده است (در نقطه M = 0، وقتی
a نیز مساوی صفر است E تعریف نشده
است.):

این نمودار رفتار مورد انتظار کشش
تورم نسبت به نقدینگی را نشان می‌دهد.
حال ببینیم رفتار واقعی کشش برای
سالهای مورد بررسی چگونه بوده
است.

ورق بزنید



نمودار شماره یک
رفتار مورد انتظار کشش تورم
نسبت به نقدینگی

۱۹ ـ نگاه کنید به: Chiang/191.

بررسی رفتار واقعی کشش تورم نسبت به نقدینگی

کشش‌پذیری تورم نسبت به نقدینگی با استفاده از اطلاعات مندرج در تحقیق قبلی مجدداً محاسبه و در جدول زیر درج شده است[۲۰]. علاوه براین ارقام نقدینگی نیز جهت سهولت دسترسی مجدداً ارائه شده است.

با مشاهدهٔ کشش محاسبه شده در جدول یک می‌توان دریافت که کشش در طی سالهای مورد بررسی روندی صعودی داشته است. به‌طوری‌که برای سال ۴۶ یعنی وقتی M حداقل مقدار خود را دارد کشش تورم نسبت به نقدینگی حدود صفر (۰/۰۹۳) است. با بیشتر شدن حجم نقدینگی کشش نیز تدریجاً زیاد شده است در سال ۵۹ کشش تقریباً مساوی یک و سپس متناسب با افزایش نقدینگی افزایش یافته است (به‌استثنای سال ۶۱ و سال ۶۴).

برای انجام مقایسه‌ای بهتر، نمودار رفتار واقعی کشش تورم نسبت به نقدینگی در زیر ارائه شده است: دقت داشته باشید که کشش در هفت نقطه بالاتر از خط E = ۱ قرار گرفته است.

اگر این نمودار از مرز E = ۱ فراتر نمی‌رفت می‌توانستیم خود را متقاعد کنیم که رفتار واقعی کشش تورم نسبت به نقدینگی مشابه رفتار مورد انتظار کشش برای حالت a>0 است. نگاه کنید به نمودار شماره یک.

چه عاملی باعث شده است تا E از مقدار یک فراتر برود؟ استدلال ما برای حالت a>0 نشان داد که وقتی فرض تابع

جدول شماره یک ـ محاسبه کشش‌پذیری تورم نسبت به نقدینگی

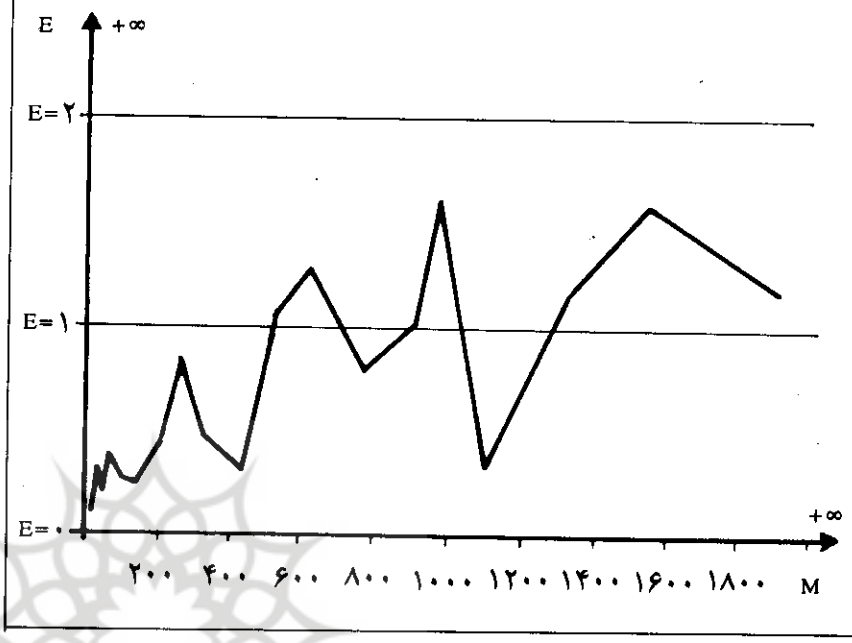
سال	رشد نقدینگی $\Delta M_t/M_{t-1}$	رشد شاخص قیمتها نسبت به نقدینگی $\Delta P_t/P_{t-1}$	کشش‌پذیری تورم نسبت به نقدینگی $\frac{\Delta P_t}{P_{t-1}} / \frac{\Delta M_t}{M_{t-1}}$	نقدینگی برحسب نقدینگی سال ۱۳۵۳
۴۶	–	–	–	–
۴۷	۲۱/۵	۲	۹/۳	۲۱/۵
۴۸	۱۷/۳	۲/۶	۱۵/-	۲۵/۲
۴۹	۱۴/۶	۲/۱	۱۴/۴	۲۸/۹
۵۰	۲۵/۷	۸	۳۱/۱	۳۶/۳
۵۱	۳۵	۶/۷	۱۹/۱	۴۹
۵۲	۲۹/۵	۱۱/۲	۳۸	۶۳/۵
۵۳	۵۷/۵	۱۵/۵	۲۷	۱۰۰
۵۴	۴۱/۸	۹/۹	۲۳/۷	۱۴۱/۸
۵۵	۴۰/۶	۱۶/۶	۴۰/۹	۱۹۹/۴
۵۶	۳۱/۶	۲۵/۱	۷۹/۴	۲۶۲/۳
۵۷	۲۰/۵	۹/۹	۴۸/۳	۳۱۶/۱
۵۸	۳۷/۷	۱۱/۴	۳۰/۲	۴۳۵/۲
۵۹	۲۲/۲	۲۳/۵	۱۰۵/۹	۵۳۲
۶۰	۱۷/۸	۲۲/۹	۱۲۸/۷	۶۲۶/۷
۶۱	۲۴/۲	۱۹/۲	۷۹/۳	۷۷۸/۶
۶۲	۱۷/۴	۱۷/۷	۱۰۱/۷	۹۱۴/۱۰
۶۳	۶/۵	۱۰/۵	۱۶۱/۵	۹۷۶/۷
۶۴	۱۳	۴/۱	۳۱/۵	۱۱۰۳/۶
۶۵	۱۹/۱	۲۰/۸	۱۰۸/۹	۱۳۱۴/۵
۶۶	۱۸/۱	۲۸/۶	۱۵۸	۱۵۵۳
۶۷	۲۳/۸	۲۷/۶	۱۱۶	۱۹۲۳/۲

کلیه ارقام این جدول از جمله کشش به درصد بیان شده است.

۲۰ ـ کشش محاسبه شده در اینجا معکوس کششی است که در تحقیق قبلی محاسبه شده بود.

نمودار شماره ۲

رفتار واقعی کشش تورم نسبت به نقدینگی



خطی درجه اول برای تورم اختیار شود، E نباید از مرز یک بالاتر برود. بنابراین، a در مخرج کسر باید مغلوب عامل دیگری در صورت کسر شده باشد که چنین رفتاری پدید آمده است.

اگر تابع تورم از درجه دوم باشد مشاهدهٔ چنین رفتاری برای E بسادگی توجیه‌پذیر است. زیرا کشش تورم نسبت به نقدینگی در حالتی که تابع تورم درجه دوم باشد از رابطه زیر محاسبه خواهد شد:

$$P_t = a + bM_t + cM^2_t$$

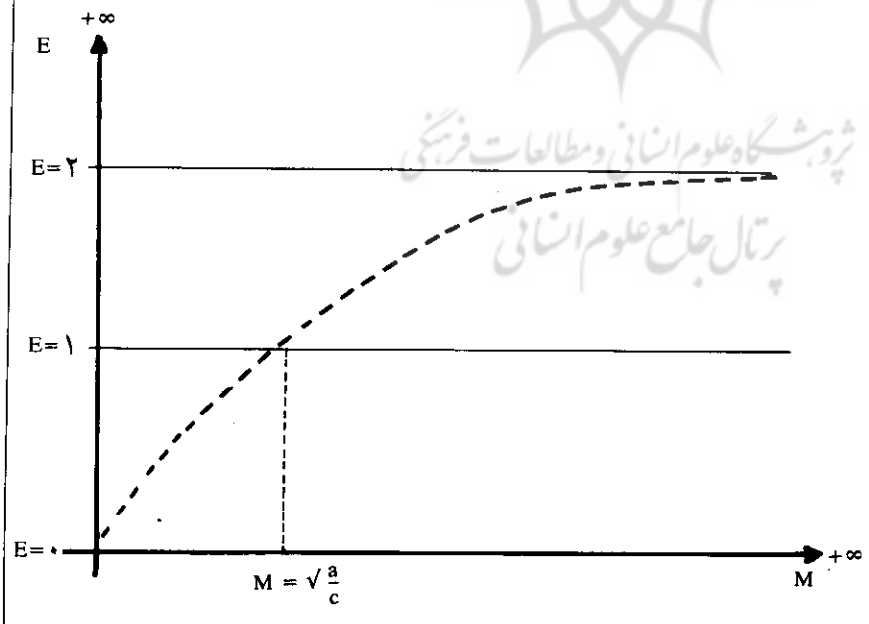
$$E_{P/M} = \frac{dP}{dM} \cdot \frac{M}{P} = P' \cdot \frac{M}{P}$$

$$E_{P/M} = (b + 2cM) \cdot \frac{M}{a + bM + cM^2}$$

$$E_{P/M} = \frac{bM + 2cM^2}{a + bM + cM^2} \qquad \text{رابطه (۷)}$$

صورت کسر کشش در رابطه (۷) دارای ضریب ۲ برای cM^2 است که در مخرج کسر نیست. در عوض مخرج دارای مقدار a (مثبت) است که در صورت کسر نیست. ضریب ۲ در صورت کسر سعی می‌کند E را به سمت بالا براند. از طرف دیگر، عامل a در مخرج کسر سعی دارد E را پایین نگه‌دارد. برنده شدن یکی از این دو عامل در مبارزه بستگی به مقدار M دارد. این مقدار بحرانی برای M بآسانی و با مساوی قراردادن صورت و مخرج رابطه (۷) قابل محاسبه است. وقتی که M مساوی صفر است کشش نیز صفر است. با زیاد شدن M کشش نیز تدریجاً زیاد می‌شود. وقتی M به مقدار بحرانی $\sqrt{(a/c)}$ می‌رسد کشش برابر یک است. با زیادتر شدن M کشش از یک فراتر رفته و زیادتر می‌شود به‌طوری‌که

ورق بزنید



اکنون نمودار رفتار واقعی کشش (نمودار دوم) را با این نمودار نیز مقایسه کنید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

وقتی M به سمت ∞+ میل می‌کند حد کشش مساوی ۲ خواهد شد.

با این توضیحات، رفتار مورد انتظار کشش در حالتی که تابع تورم درجه دوم و مقدار a مثبت باشد به شکل نمودار زیر خواهد بود:

با توجه به توضیحات پیشگفته و مقایسه نمودارهای ارائه شده، می‌توان گفت که با اطلاعات موجود تابع تورم از نوع درجه دوم است یعنی:

رابطه (۸)

$$P = \beta_0 + \beta_1 M + \beta_2 M^2 + e$$

پس از حل رابطه فوق با استفاده از OLS نتیجه زیر به دست آمده است:

مدل (۳)

$$P = \underset{(15/76)}{62/5} + \underset{(22/38)}{0/038}M + \underset{(9/64)}{0/0000119}M^2$$

$R^2 = \%99/8$

$S = 11/38$

$F = 4943/24$

$DW = 1/92$

مقایسه DW محاسبه شده با جدول نشان می‌دهد که مشکل خود همبستگی جملات خطا وجود ندارد. t محاسبه شده برای هریک از ضرایب (اعداد درون پرانتز) حاکی از این است که کلیه ضرایب مدل فوق معنی‌دار بوده و مخالف صفر هستند. F محاسبه شده نیز در مقایسه با جدول نشان می‌دهد که این برازش به نیکویی انجام شده است.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، R^2 در این مدل ۹۹/۸ درصد است در حالی‌که در مدل دوم R^2 برابر ٪۹۱/۶ محاسبه شده بود. به عبارت دیگر با اضافه کردن M^2 به مدل دوم R^2 تا ۹۹/۸ درصد بهبود یافته است. این نتیجه تأیید مجددی است بر ادعای ما مبنی بر اینکه تابع تورم باید از درجه دوم باشد.

اگر ضرایب محاسبه شده در این مدل را از بابت تغییر مقیاس نقدینگی اصلاح کنیم:

$$0/038 \times \frac{815/7}{100} \simeq 0/31$$

$$0/0000119 \times \left(\frac{815/7}{100}\right)^2 = 0/000079$$

بنابر این مدل سوم در شکل جدید چنین خواهد بود:

$$P = 62/5 + 0/31M + 0/000079M^2$$

با توجه به این معادله می‌توان گفت که تأثیرات نهایی نقدینگی بر تورم به دو بخش قابل تجزیه است. زیرا با مشتق گرفتن از تابع تورم داریم:

$$P'_t = 0/31 + (2 \times 0/000079)M_t$$

رابطه (۹)

$$P'_t = 0/31 + 0/000158M_t$$

همان‌طور که ملاحظه می‌شود اکنون تأثیرات نهایی نقدینگی بر تورم از دو بخش تشکیل شده است. یک قسمت آن بی‌ارتباط با سطح نقدینگی در سال مورد بررسی است و بخش دیگر با سطح نقدینگی در سال مورد بررسی ارتباط دارد.

ممکن است چنین تصور شود که ضریب ۰/۰۰۰۱۵۸ بسیار ناچیز است لیکن این تصور صحیح نیست. برای روشن شدن این موضوع تأثیرات نهایی نقدینگی بر تورم را برای چند سال (به‌طور نمونه) با استفاده از رابطه (۹) محاسبه می‌کنیم:

$$P'_{54} = 0/31 + (0/000158 \times 141/8) = 0/31 + 0/02 = 0/33$$

$$P'_{59} = 0/31 + (0/000158 \times 532) = 0/31 + 0/08 = 0/39$$

$$P'_{64} = 0/31 + (0/000158 \times 1103/6) = 0/31 + 0/17 = 0/48$$

$$P'_{67} = 0/31 + (0/000158 \times 1923/2) = 0/31 + 0/30 = 0/61$$

همان‌طور که ملاحظه می‌کنید با جلو رفتن در طول زمان تأثیرات نهایی نقدینگی بر تورم نیز بیشتر می‌شود. به‌طوری که طبق محاسبات انجام شده برای سال ۱۳۶۷ تأثیرات نهایی نقدینگی بر تورم ۶۱ درصد است در حالی‌که در مدلهای قبلی این رقم حداکثر ۵۳ درصد برای تمامی سالها (با استفاده از مدل دوم) محاسبه شده بود.

این مدل در مقایسه با مدلهای قبلی رفتار تورم در اثر نقدینگی را بهتر نشان می‌دهد. براساس این مدل که از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار

گرفت شکلی صحیحتر تابع P = f(M) معین شده است. با فرض اینکه تورم تابعی از نقدینگی باشد در این صورت می‌توان گفت که این تابع خطی و از درجه دوم است و ضرایب این معادله همان ارقامی است که محاسبه کردیم.

پیش‌بینی شاخص قیمتهای سال ۶۸

با استفاده از هریک از مدلهای ارائه شده شاخص قیمتهای سال ۱۳۶۸ به شرح جدول زیر پیشبینی شده است:[۲۱]

	فرمول مدل	پیش‌بینی شاخص قیمتها برای سال ۱۳۶۸
مدل اول (تحقیق قبلی)	$P = ۴۱/۸۲ + ۰/۴۳۷M$	۱۰۴۶/۵
مدل دوم	$P^* = -۵/۷۵۹ + ۰/۵۲۹M^*$	۱۱۴۹/۳
مدل سوم	$P = ۶۲/۵ + ۰/۳۱M + ۰/۰۰۰۰۷۹M^۲$	۱۱۹۲/۸

در هر سه مدل نقدینگی برحسب نقدینگی سال ۵۳ منظور شود.

به نقل از تحقیق قبلی، بانک مرکزی شاخص قیمتهای سال ۱۳۶۸ را ۱۰۳۶/۲۴ اعلام کرده است. همان‌طوری‌که ملاحظه می‌شود شاخص پیشبینی شده با استفاده از مدل اول (تحقیق قبلی) به شاخص اعلام شده از سوی بانک مرکزی بسیار نزدیک است و سایر مدلها چنین دقّتی ندارند. لذا برای مقاصد پیشبینی مدل ارائه شده در تحقیق قبلی در مقایسه با مدلهای دوم و سوم کفایت بیشتری دارد.

خلاصه بحث و نتایج

در حالتی که فرض شود رابطه‌ای خطی و درجه اول بین تورم و نقدینگی برقرار است، بررسی ما نشان داد که حتی پس از اصلاح مدل اول (تحقیق قبلی) از بابت خودهمبستگی جملات خطا، بین دو متغیر مورد بررسی همبستگی زیادی وجود دارد که حداقل ۰/۹۵۷ است.

در حالتی که فرض شود رابطه درجه دوم بین دو متغیر وجود دارد، که واقعاً نیز چنین است، رفتار تورم را می‌توان با استفاده از متغیر نقدینگی در شکل یک تابع درجه دوم تا ۹۹/۸ درصد توضیح داد. به‌طور خلاصه می‌توان نتیجه گرفت:

۱ ـ نظریه مقداری پول در ایران مصداق دارد و شاخص قیمتها به‌عنوان معیار تورم تابعی از نقدینگی است. این تابع از درجه دوم است.

۲ ـ هر تغییری در نقدینگی منجر به تغییر متناسبی در تورم می‌شود. میزان تغییری که از این بابت در تورم حادث می‌شود به سطح نقدینگی نیز مرتبط است.

۳ ـ بررسی کشش‌پذیری تورم نسبت به نقدینگی نشان می‌دهد که افزایش نقدینگی باکشش فزاینده‌ای، که حداکثر ۲ خواهد بود، باعث افزایش قیمتها می‌شود. این نتیجه بر اساس اطلاعات موجود حاصل شده است. به نظر می‌رسد در صورتی که نقدینگی بسیار زیاد شود، احتمالاً شکل تابع نیز عوض خواهد شد که در آن صورت کشش تورم نسبت به نقدینگی از ۲ نیز فراتر خواهد رفت.

۲۱ ـ حجم نقدینگی در سال ۱۳۶۸ بالغ بر ۱۸۷۵۳/۳ میلیارد ریال می‌باشد. که بر حسب نقدینگی سال ۵۳ برابر ۲۲۹۹/۰۴ می‌باشد.

منابع و مآخذ مورد استفاده:

1 - Ghosh, S. K., "Econometrics: Theory and Applications," Prentice-Hall, 1991.

2 - Johnson, A.C., et al, "Econometrics: Basic and Applied», Maxwell Macmillan, 1989.

3 - Hanke, J.E., "Business Forcasting, "Allyn and Bacon, 1989.

4- Chow,G.C., "Econometrics," McGraw-Hill, 1983.

5 - Newbold, P., "Statistics For Business and Economics", Prentice-Hall, 1991.

6 - Mendenhall, W., et al, "Statistics for Management and Economics", PWS -KENT, 1989.

7 - Chiang, A. C., "Fundamental Methods of Mathematical Economics". McGraw-Hill, 1984.