ارزیابی نقش نظارتی دولت در بورس اوراق بهادار ایـران در چارچوب یک الگـوی کنتـرل بـهینـه

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۱۴
تاریخ پذیرش: ۸۶/۹/۷
صفحات: ۳۰۸- ۲۸۵

محمد واعظ برزانی *
رحیم دلالی اصفهانی **
سعید صمدی ***
حمیدرضا فعالجو ****

در این مقاله، هدف بررسی اثرات ناشی از تغییرات پویایی متغیرهای کنترل دولت بر روی متغیرهای بورس اوراق بهادار ایران با استفاده از نظریهٔ کنترل بهینه است. بر این اساس سعی شده تا

* . دکتر محمد واعظ برزانی؛ استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد- دانشگاه اصفهان.
E. mail: vaez@polt.ui.ac.ir
** . دکتر رحیم دلالی اصفهانی؛ دانشیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد- دانشگاه اصفهان.
E. mail: rateofinterest@yahoo.com
*** . دکتر سعید صمدی؛ استادیار دانشکده علوم اداری و اقتصاد- دانشگاه اصفهان.
E. mail: samadi.sa@yahoo.com
**** . دکتر حمیدرضا فعالجو؛ استادیار دانشکده اقتصاد و مدیریت- دانشگاه ارومیه.
E. mail: faaljou@gmail.com

Archive of SID
www.SID.ir

در قالب این نظریه، مسیرهای بهینه متغیرهای کنترل؛ نظیر حجم پول، نرخ ارز، مالیاتها و مخارج دولت و متغیرهای حالت؛ مانند ارزش بازاری سهام و حجم معاملات، طی برنامه سوم و چهارم توسعه تعیین شود. ابتدا بر پایه مطالعات قبلی و همچنین مطالعات این مقاله متغیرهای کنترل و حالت، شناسایی شده و به روش خودرگرسیون برداری، روابط بین متغیرهای کنترل و حالت به منظور تعیین محدودیت مدل کنترل بهینه برآورد شده است و سپس در مرحلهٔ بعد با تعیین تابع هدف مدل کنترل بهینه با توجه به محدودیت تعیین شده در قبل به حل عددی این مدل در قالب سناریوهای مختلف پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد در ارزیابی سیاستهای اقتصادی دولت طی برنامه سوم توسعه، سیاستهای مالی نسبت به سیاستهای پولی به شکل صحیحی انتخاب شده‌اند. همچنین نتایج ناشی از آزمایشهای مقایسه‌ای متقاوت به منظور تعیین مسیر بهینه متغیرهای کنترل و حالت در برنامه چهارم توسعه، حاکی از آن است که بر اساس آزمایشهای مقایسه‌ای اول و دوم و سوم، دسترسی به مقادیر مطلوب حجم معاملات (TS) امکان‌پذیر بوده؛ اما دسترسی به ارزش بازاری سهام امکان‌پذیر نیست.

دستیابی به مقادیر مطلوب سیاستگذار در طی برنامه چهارم توسعه نسبت به متغیرهای ارزش بازاری سهام و حجم معاملات، زمانی امکان‌پذیر است که دولت بطور همزمان سیاست پولی و مالی انبساطی و سیاست نرخ کاهش ارز را اعمال نماید.

کلید واژه‌ها:

ارزیابی عملکرد، بورس اوراق بهادار ایران، تئوری کنترل بهینه، بازار سهام، نقش نظارتی دولت، خودرگرسیون برداری

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ماهیت پویای رفتار متغیرهای اقتصادی به گونه‌ای است که در طول زمان اثرات فراوانی بر سایر متغیرهای اقتصادی می‌گذارد. این تأثیرات در چهارچوب مجموعه‌ای از روابط و رفتار متغیرهای اقتصادی و ساختارهایی شکل می‌گیرد که در درون یک سیستم اقتصادی، می‌تواند چگونگی حرکت، نحوه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها را تبیین نماید و با شناخت کنش متقابل متغیرها، سیاستگذاران اقتصادی را قادر نماید تا با کنترل و هدایت برخی از آنها، دیگر متغیرها را نیز تحت تأثیر قرار داده و به سطوح مورد نظر نزدیک نماید.[1]

در تئوری‌های سیاستگذاری اقتصادی در گذشته، مقادیر متغیرهای سیاستگذاری از قبل انتخاب می‌شد و سپس به تجزیه و تحلیل اثر انتخاب این مقادیر بر روی متغیرهای هدف می‌پرداختند. اگر نتیجه مطلوب نبود، مقادیر جدیدی را برای متغیرهای سیاستگذاری انتخاب می‌کردند. در تئوری سیاستگذاری اقتصادی جدید، ابتدا سیاستگذار، مقادیر مورد نظر متغیرهای هدف را تعیین کرده و برای رسیدن به مقادیر مطلوب متغیرهای هدف یا نزدیک شدن به انها، سعی دارد مقادیر بهینه متغیرهای سیاستگذاری را تعیین نماید.[2] بنابراین هنگامی که دولتها وضعیت موجود اقتصاد را مطلوب ندانند، برای رسیدن به وضعیت مطلوب با اهداف تعیین شده، راهکارهایی را در پیش می‌گیرند. یکی از روشهای طرح و حل چنین مسائلی، استفاده از تئوری کنترل بهینه است. که امروزه در مطالعات اقتصاد کلان کاربرد بیشتری پیدا کرده است.

هر تغییر در متغیرهای کلان اقتصادی می‌تواند بر متغیرهای بخشهای دیگر اقتصاد تأثیرگذار باشد؛ برای مثال هر تغییر در هر یک از متغیرهای ابزاری یا کنترل دولت مانند نرخ ارز، مخارج دولت، حجم پول و مالیاتها بر متغیرهایی در بازار اوراق بهادار ایران نظیر ارزش بازاری سهام و حجم معاملات می‌تواند تأثیر داشته و منجر به تغییر مسیر حرکت هر یک از

---

[1]. مصطفی رجبی، «اثرات بلندمدت آزادسازی تجارت بر ساختار بودجه دولت روش کنترل بهینه»، ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، سال پنجم، شماره ۲، تابستان ۱۳۸٤، ص ۱۳۳.

[2]. عقدا عبدالمجید ترکی، «سیاستگذاری مدل اقتصاد کلان ایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه»، ***پایان نامه کارشناسی ارشد***، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۳٦۸، ص ۷۳.

Archive of SID
www.SID.ir

آنها در طول زمان شود[1]. این مسئله سبب می‌شود که یک مدل کلان اقتصادی سیستمی جهت تعیین نحوه تأثیرپذیری و تأثیرگذاری متغیرها طرح شود. در این مدل کلان سیستمی برآورد شده، محدودیت، تابع هدف مدل کنترل بهینه خواهد بود. با توجه به ماهیت مدل کنترل بهینه، بایستی متغیرهای کنترل در مدل کلان سیستمی به صورت متغیرهای برونزا در نظر گرفته شوند. از این رو سیستم معادلات فوق به روش خود رگرسیون برداری، **VAR**[2] حل خواهد شد. در بخش بعدی این مقاله، تابع هدف، مسئله کنترل بهینه معرفی شده با محدودیت استخراج شده در بخش قبل، حل می‌گردد.

تشکیل سیستم معادلات به منظور شناسایی قید مسئله کنترل

با توجه به پیچیدگی بسیار زیاد روابط بین متغیرها در بازار سرمایه و متغیرهای تحت کنترل دولت، سعی داریم با استفاده از تحقیقات انجام شده و همچنین بر اساس مطالعات این تحقیق، ابتدا متغیرهای این پژوهش، یعنی متغیرهای کنترل دولت و متغیرهای وضعیت در بازار سرمایه (بازار سهام در ایران) را شناسایی نماییم، سپس بر اساس مدل خودرگرسیون برداری سیستم معادلات تشکیل شده را حل می‌کنیم تا بدین صورت، مسئلهٔ کنترل استخراج شود.

اگرچه در مدل خودرگرسیون برداری نیازی به تصریح روابط ساختاری کوتاه مدت یا دانش ساختاری از روابط علّی، میان متغیرهای الگو نیست؛ اما به منظور تصریح روابط ساختاری بین متغیرهای مهم در بازار سهام و متغیرهای کنترل، از مطالعات قبلی استفاده می‌شود.

---

[1]. منظور از نقش نظارتی دولت استفاده از ابزارهای سیاست پولی، مالی و ارزی به منظور ایجاد تأثیرات مثبت در بورس اوراق بهادار ایران است.

[2]. Vector Auto Regressive with exogenesis Variable

Archive of SID
www.SID.ir

معرفی متغیرها، نوع و محدودهٔ داده‌های مورد استفاده در مدل

با توجه به مطالعات انجام شده در داخل و خارج کشور و همچنین بر اساس مطالعات انجام شده در این تحقیق، متغیرهای مدل به صورت زیر معرفی می‌شوند:

الف) متغیرهای وابسته یا درونزای مدل (متغیرهای حالت یا وضعیت):

الف. ۱: ارزش بازاری سهام **(AS)**

الف. ۲: حجم معملات **(TS)**

ب) متغیرهای کنترل:

ب. ۱: نرخ ارز **(EX)**

ب. ۲: حجم پول **(MON)**

ب. ۳: مخارج دولت **(GE)**

ب. ۴: مالیات **(TAX)**

آمار مربوط به متغیرهای درونزا؛ یعنی ارزش بازاری سهام **(AS)** و حجم معاملات **(TS)** و متغیرهای کنترل؛ یعنی متغیرهای نرخ ارز **(EX)**، حجم پول **(Mon)**، مخارج دولت **(GE)** و مالیات **(TAX)** به صورت فصلی از نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی جمع‌آوری شده است و محدوده زمانی مورد استفاده (۱۳۸۵:۴-۱۳۷۳:۱) می‌باشد.[۱]

روش تخمین و برآورد مقید مدل کنترل بهینه (رهیافت VAR)

متدلوژی خودرگرسیون برداری توسط سیمز در سال‌های ۱۹۷۲، ۱۹۸۰ و ۱۹۸۲ به عنوان جایگزینی برای الگوهای کلان سنجی با روش دستگاه معادلات همزمان معرفی گردید. پیدایش این رویکرد رقیب، همزمان با انتقاداتی بود که توسط پیروان انتظارات عقلایی به متدلوژی سنتی اقتصاد سنجی وارد شده بود. بر اساس عقاید لوکاس و با فرض وجود انتظارات

[۱]. انتخاب این محدوده زمانی بدین دلیل است که آمارهای مربوط به بورس اوراق بهادار از سال ۱۳۷٤ به بعد وضعیت مناسبی دارند.

Archive of SID
www.SID.ir

عقلایی، می‌توان نشان داد که به هنگام تغییر خط‌مشی‌های سیاستی و تغییر رفتار سیاستگذاران، سایر پارامترهای رفتاری با ثبات نیستند و دستخوش تغییر می‌شوند. لذا الگوهای ساختاری را نمی‌توان برای پیش بینی شبیه‌سازی تغییرات سیاستی استفاده نمود.

در الگوهای خودرگرسیون برداری، به تصریح روابط ساختاری کوتاه مدت از روابط علّی میان متغیرهای الگو نیازی نمی‌باشد؛ بویژه در زمانی که اطلاعات کامل و دقیقی از عملکرد دنیای واقعی یا عوامل تعیین کننده الگو در دست نباشد، توسل به الگوهای خودرگرسیون برداری اجتناب‌ناپذیر است. بر اساس مطالعات تجربی و مبانی نظری با شناسایی متغیرهای درونزا و برونزا، مدل عمومی **VAR** را می‌توان به صورت زیر تشکیل داد:

$$AS = \alpha_{1,0} + \sum_{i=1}^{k} \alpha_{1,i}\, AS_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{1,i}\, TS_{t-i} + \gamma_1\, EX + \omega_1 Mon + \phi_1 GE + \iota_1 TAX \qquad (1\text{-}1)$$

$$TS = \alpha_{2,0} + \sum_{i=1}^{k} \alpha_{2,i}\, AS_{t-i} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{2,i}\, TS_{t-i} + \gamma_2\, EX + \omega_2 Mon + \phi_2 GE + \iota_2 TAX$$

قبل از تخمین مدل خودرگرسیون برداری، لازم است، ابتدا مانایی تمامی متغیرها استفاده شده ارزیابی شود و سپس تعداد وقفه بهینه، بر اساس معیارهای معتبر تعیین گردد. در مرحلهٔ بعد، مدل **VAR** طراحی شده به منظورتعیین قید کنترل بهینه، تخمین زده می‌شود. در این پژوهش سعی شده با استفاده از نتایج بدست آمده توسط مدل همجمعی یوهانسون، و مدل تصحیح خطای برداری رابطهٔ بلند مدت پایدار و رابطه کوتاه مدت بین متغیرها در سیستم اثبات شود.

Archive of SID
www.SID.ir

بررسی مانایی متغیرهای مدل

به منظور بکارگیری مدل خودرگرسیون برداری، ابتدا باید نسبت به شناسایی متغیرها و بررسی مانایی یا نامانایی متغیرها اقدام نماییم. یکی از رایج‌ترین آزمونها جهت مانایی یا نامانایی متغیرها، آزمون دیکی – فولر تعمیم یافته است[1].

جدول شماره ۱. نتایج آزمون مانایی به روش دیکی-فولر تعمیم یافته در سطح و تفاضل متغیرها

متغیرها	آمار ه ADF	مقدار بحرانی ADF در سطوح اهمیت آنها		
		٪۱	٪۵	٪۱۰
EX	-۱/۱۷۸	-٤/۱٤٥	-۳/٤۹٦	-۳/۱۷۸
D (EX)	-٦/۹٤۲	-٤/۱٤۸	-۳/٥۰٤	-۳/۱۷۹
MON	۱/۳۷۷	-٤/۱۹۲	-۳/٥۲۰	-۳/۱۹۱
D (MON)	-٥/٦۲٤	-٤/۱۹۲	-۳/٥۲۰	-۳/۱۹۱
GE	٤/۲۸٤	-٤/۲۲۷	-۳/٥۳٦	-۳/۲۰۰
TAX	٤/٤۹۷	-٤/۲۰٥	-۳/٥۲٦	-۳/۱۹٤
AS	-۱/۹٥٤	-٤/۱۹۲	-۳/٥۲۰	-۳/۱۹۱
D (AS)				
TS	-۱/۱۰٦	-۳/٥۹٦	-۲/۹۳۳	-۲/۰٤۸
D (TS)	-٥/٦۷۰	-۳/٦۰٥	-۲/۹۳۷	-۲/۰٤۸

نتایج حاصل از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته بر اساس جدول (۱) نشان می‌دهد که متغیرهای مخارج دولت و مالیات‌ها در سطح مانا می‌باشد ولی متغیرهای نرخ ارز، حجم پول، ارزش بازاری سهام و حجم معاملات در سطح نامانا هستند؛ یعنی فرضیه H_0 مبنی بر وجود ریشه واحد در سطح بالایی از درجه اطمینان تأیید می‌شود. بدین منظور آزمون دیکی – فولر تعمیم‌یافته را برای متغیرهای فوق با یک تفاضل تکرار می‌کنیم. نتایج نشان می‌دهد که متغیرهای فوق با یک تفاضل در سطح بالایی از درجه اطمینان مانا هستند.

[1]. Adjustment Dickey-Fuller Test

Archive of SID
www.SID.ir

تعیین تعداد وقفه بهینه

بدین منظور جهت تعیین وقفه بهینه ، از معیارهای مختلفی همچون معیار آکائیک **(AIC)** ، شوارتز **(SC)**، حنان کوئین **(HQ)**، نسبت درستنمایی **(LR)** و ... استفاده می‌شود. بر اساس محاسبات جدول زیر و بر پایه تمامی معیارهای فوق تعداد وقفه بهینه دو می‌باشد.[1] **(k = 2)**.

تخمین مدل‌های VAR

مدل‌های **VAR** طراحی شده در بخش قبل را پس از بررسی مانایی و تعیین تعداد وقفه بهینه، با استفاده از نرم افزار **Eviews** برآورد می‌کنیم. نتایج حاصل از تخمین مدل‌های **VAR** به صورت جدولهای زیر است:

[1]. در صورتیکه آماره‌های مختلف وقفه‌های مختلف را توصیه نمایند. بر اساس اصل سادگی (Parsimony)، کمترین وقفه به عنوان وقفه بهینه انتخاب می‌شود.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲. نتایج تخمین مدل VAR

	AS	TS
AS(-1)	0.530432 (0.43803) [1.21095]	64.50884 (31.3312) [2.05893]
AS(-2)	-0.090899 (0.43005) [-0.21137]	-22.19802 (30.7608) [-0.72163]
TS(-1)	0.000544 (0.00451) [0.12060]	0.086624 (0.32252) [0.26858]
TS(-2)	-0.000771 (0.00472) [-0.16351]	0.081340 (0.33738) [0.24109]
C	-788.5566 (1462.68) [-0.53912]	-36313.33 (104622.) [-0.34709]
EX	-0.352299 (0.32544) [-1.08254]	-36.03024 (23.2778) [-1.54784]
GE	0.076555 (0.08466) [0.90423]	5.433742 (6.05581) [0.89728]
MON	-0.039505 (0.04067) [-0.97146]	-6.023174 (2.90874) [-2.07071]
TAX	0.885443 (0.33351) [2.65493]	136.6901 (23.8552) [5.72999]

جدول (۲) نتایج حاصل از برآورد مدل **VAR** را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که هر ستون از جدولهای زیر، برآورد معادله هر یک از متغیرهای درونزای سیستم را نشان می‌دهد.

بر اساس تخمین فوق مشاهده می‌شود که با توجه به وقفه‌ای بودن متغیرهای توضیحی ، می‌توان **AS** و **TS** را پیش‌بینی کرد. تخمین‌های فوق در مرحله بعدی و در ایجاد قیود مدل کنترل بهینه بکار گرفته خواهد شد.

www.SID.ir

تخمین رابطه بلند مدت بین متغیرها (روش همجمعی یوهانسون- یوسیلیوس)

به منظور بررسی و تعیین رابطه یا روابط تعادلی بلند مدت بین چند متغیر اقتصادی به شکل سری زمانی، از روش یوهانسون استفاده می‌شود. در این روش، تعیین و برآورد بردارهای همجمعی (ضرایب مربوط به روابط تعادلی بلند مدت) بین متغیرها با استفاده از ضرایب الگوی خودرگرسیون برداری و آزمون همجمعی یوهانسون، این امکان را فراهم می‌آورد تا به سادگی بردارهای همجمعی را از روی ضرایب الگوی خودرگرسیون برداری بدست آورد[1].

لازم به ذکر است که لزومی ندارد به منظور جلوگیری از بروز رگرسیون کاذب، متغیرهای الگوی همجمعی دارای مرتبه یکسانی باشند؛ بلکه ممکن است متغیرهای الگو مجموعه‌ای از متغیرهای **I(0)** و **I(1)** و **I(2)** باشند، لذا ترکیب خطّی آن **I(0)** شود و منجر به رابطه همجمعی گردد، نتایج حاصل به صورت زیر است:

جدول ۳. آزمون اثر یوهانسون – یوسلیوس با برآورد تعداد بردارهای همجمعی

آزمون صفر	آزمون مقابل	آماره آزمون اثر	سطح بحران ۵ درصد
r=0	**r =1**	۱۳/۸۹	۱۲/۳۲
0< r ≤1	**r =2**	۲/۰۱	٤/۱۲۹

جدول ۴. آزمون حداکثر مقدار ویژه یوهانسون-یوسلیوس برای برآورد تعداد بردارهای همجمعی

آزمون صفر	آزمون مقابل	آماره ازمون حداکثر مقدار ویژه	سطح بحران ۵ درصد
R=0	**r =1**	۱۱/۸۷	۱۱/۲۲۵
0< r ≤1	**r =2**	۲/۰۱	٤/۱۲۹

[1]. محمد نوفرستی، ***ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی***، (تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا، ۱۳۷۸).

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج حاصل از آزمون اثر و حداکثر مقدار ویژه نشان می‌دهد که فقط یک رابطه همجمعی بین متغیرهای الگو وجود دارد. براساس جداول (۳) و (۴) ابتدا فرضیه نبود رابطه همجمعی در مقابل وجود رابطه همجمعی بررسی شده است. با توجه به اینکه آماره اثر برابر با ۱۳/۸۹ می‌باشد و بیشتر از مقدار بحرانی در سطح ۵ درصد (۱۲/۳۲) است، لذا فرضیه H_0 مبنی بر نبود رابطه همجمعی رد می‌شود. به همین ترتیب در مرحله بعد وجود حداکثر یک رابطهٔ همجمعی، حداکثر دو رابطه همجمعی و ... مورد آزمون واقع شده است که در نهایت آزمون اثر، وجود یک رابطه همجمعی را تأیید می‌کند. به همین ترتیب نتایج حاصل از آزمون حداکثر مقدار ویژه نیز وجود یک رابطه همجمعی را تأیید می‌کند.

بردار همجمعی انتخاب شده بر اساس نتایج کامپیوتری در پیوستها بیانگر وجود رابطه با ثبات بین متغیرهای مدل در بلند مدت است. اگر بردار همجمعی فوق را بر اساس ضرایب **AS** نرمال نماییم، بر اساس رابطه بلند مدت فوق مشاهده می‌شود که حجم معاملات در بلند مدت با ارزش بازاری سهام رابطه مثبت دارند.

$$AS = 0/017\ TS \qquad (۲-۱)$$

مفهوم آن این است که در طی یک سال ۱۷٪ ارزش بازاری می‌چرخد.

تصریح و حل الگو به منظور انطباق با مسئله کنترل بهینه

نظریه کنترل بهینه یکی از نظریه‌های مورد استفاده برنامه‌ریزان اقتصادی است که آنها را قادر می‌سازد تا با کنترل و هدایت، اقتصاد به سمت اهداف مطلوب را به نحو مؤثری پی‌گیری کنند. بر اساس این نظریه روابط بین اهداف مورد نظر برای متغیرهای اقتصادی در طول زمان بطور منظم و در چارچوبی منسجم تبیین می‌گردد؛ بطوریکه تصمیم‌گیری توسط مدیریت اقتصادی دولت، با توجه به تحقق‌پذیری اهداف مزبور ممکن شود. بدین منظور در مرحلهٔ اول بایستی ویژگیهای رفتاری متغیرهای یک سیستم پویا بررسی شود، با فرض اینکه نحوهٔ تغییر متغیرهای برونزا (متغیرهای کنترل)، معین باشد. در این صورت می‌توان با

Archive of SID
www.SID.ir

بکارگیری مدل کنترل بهینه، مقادیر متغیرهای کنترل یا ابزاری را طوری تعیین نمود که مقادیر متغیرهای حالت یا هدف در طول زمان بهبود یابد. بر اساس این روش می‌توان با انتخاب مقادیر مختلف برای متغیرهای هدف و با توجه به فروض مختلف در ارتباط با اهمیت اهداف اقتصادی مورد نظر، مقادیر متغیرهای کنترل یا ابزاری را طوری تعیین نمود تا هزینه اجتماعی ناشی از سیاستگذاری فوق حداقل شود.

در تئوری کنترل بهینه مسیر متغیر کنترل از قبل معین نیست، امّا می‌توان آن را از یک مجموعه توابع کنترل قابل قبول در مجموعه محدودیتهای قابل قبول، که بتواند تابع معینی را ماکزیمم یا مینیمم نماید، استخراج کرد. برای مثال، ممکن است سیاستگذار عقیده داشته باشد که نرخ بهره نبایستی از یک سطح معینی کمتر شود یا متغیرهای اقتصادی مورد مطالعه بایستی در یک محدوده خاص تغییر نماید. اعمال این محدودیتها را می‌توان با دادن وزن به متغیرهای کنترل در تابع هدف (در ماتریس وزنی **k**) تا حدی امکان‌پذیر ساخت.

تصریح مدل اقتصادسنجی متناسب با تئوری کنترل بهینه

با توجه به نتایج تخمین الگو به صورت جدول (۲)، می‌توان آن نتایج را به شکل سیستم معادلات زیر نشان داد:

(۳-۱)

$$AS = ۰/۵۳\ AS_{-۱} + ۰/۰۰۰۵۴\ TS_{-۱} - ۰/۰۹۰۸\ AS_{-۲} - ۰/۰۰۰۷\ TS_{-۲} - ۰/۳۵\ EX + ۰/۰۷۶\ GE - ۰/۰۳۹\ Mon + ۰/۸۸\ TAX - ۷۸۸/۵۵$$

$$TS = ۶۴/۵\ AS_{-۱} + ۰/۰۰۸۶۶\ TS_{-۱} - ۲۲/۱۹۸\ AS_{-۲} - ۰/۸۱۳\ TS_{-۲} - ۳۶/۳\ EX + ۴/۴۳\ GE - ۶/۰۲۳\ Mon + ۱۳۶/۶۹\ TAX - ۳۶۳۱۳/۳$$

که **AS** و **TS** متغیرهای درونزا بوده و **TAX, Mon, GE, EX** متغیرهای قابل کنترل است.

مراحل تصریح الگوی مدل به صورت زیر انجام می‌شود:

Archive of SID
www.SID.ir

در این الگو مشاهده می‌شود که متغیرهای **AS** و **TS** با وقفه بالاتر از یک ظاهر شده‌اند که باید متغیرهای جدیدی را تعریف کنیم تا اینکه فقط متغیرها حداکثر با یک وقفه در مدل ظاهر شوند[1]. بنابراین دو متغیر حالت **AS1** و **TS1** را به شکل زیر تعریف می‌کنیم:

$$AS1 = AS_{-1}$$

$$TS1 = TS_{-1}$$

در نهایت الگوی پیشنهادی به شکل ماتریسی به عنوان محدودیت برای الگوی کنترل بهینه به شکل زیر خواهد بود.

$$\begin{bmatrix} AS \\ TS \\ AS1 \\ TS1 \\ EX \\ GE \\ Mon \\ TAX \end{bmatrix}_{8\times1} = \begin{bmatrix} ۰/۵۳ & ۰/۰۰۰۵۴ & -۰/۰۹۰۸ & -۰/۰۰۰۷ & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ ۶۴/۵ & ۰/۰۸۶۶ & -۲۲/۱۹۸ & -۰/۸۱۳ & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ ۱ & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & ۱ & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix}_{8\times8} \begin{bmatrix} AS_{-1} \\ TS_{-1} \\ AS1_{-1} \\ TS1_{-1} \\ EX_{-1} \\ GE_{-1} \\ Mon_{-1} \\ TAX_{-1} \end{bmatrix}_{8\times1} +$$

$$\begin{bmatrix} -۰/۳۵ & ۰/۰۷۶ & -۰/۳۹ & ۰/۸۸ \\ -۳۶/۳ & ۴/۴۳ & -۶/۰۲۳ & ۱۳۶/۶۹ \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ ۱ & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & ۱ & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & ۱ & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & ۱ \end{bmatrix}_{8\times4} \begin{bmatrix} EX \\ GE \\ Mon \\ TAX \end{bmatrix}_{4\times1} + \begin{bmatrix} -۷۸۸/۵۵ \\ -۳۶۳۱۳/۳ \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}_{8\times1} \qquad (۴-۱)$$

اکنون مدلی با هشت معادله، دو متغیر درونزا و چهار متغیر کنترل و دو متغیر درونزای جدید را داریم که جهت انجام کنترل بهینه، فرم نهایی الگوی پیشنهادی در ماتریس‌های مربوط به شکل زیر در خواهد آمد.

[1]. در مدل عمومی کنترل بهینه، متغیرها با یک وقفه در نظر گرفته شده‌اند، بدین دلیل بایستی به منظور کاهش تعداد وقفه‌ها، متغیرهای جدیدی معرفی شوند.

Archive of SID
www.SID.ir

$$Y_t = AY_{t-1} + CX_t + BZ_t \qquad (۵-۱)$$

اکنون ماتریس‌های $A_{۸\times۸}$, $C_{۸\times۴}$, $B_{۸\times۱}$ به ترتیب ماتریس‌های ضرایب متغیرهای حالت و کنـترل با وقفه، متغیرهای کنترل و متغیرهای غیر قابل کنترل هستند و بردارهای Y_t , $Y_{t-۱}$, X_t , Z_t به ترتیب بردار متغیرهای حالت و کنترل، حالت و کنترل با وقفه یک و متغیرهای کنترل و متغیرهای غیر قابل کنترل می‌باشند. رابطه (۴-۱۷) مجموعه معادلات تفاضلی مرتبهٔ اول است که مقادیر ریشه‌های مشخصه آن نشانگر ثبات و همگرایی و قابل کنترل بودن سیستم مذکور می‌باشد. ریشه‌های سیستم فوق تماماً کوچکتر از یک بوده که نشان می‌دهد که فرآیند تصادفی در نظر گرفته شده فرآیندی ساکن است.

تابع هدف و تشکیل آن

با وجود سیستم روابط (۴-۱۶) به منظور تعیین سیاست‌های مناسب برای هدایت سیستم به سوی اهداف مورد نظر- که روابط بین متغیرهای مدل را توضیح می‌دهد- به یک تابع هدف که در این پژوهش، تابع زیان اجتماعی است نیاز داریم. تابع هدف، نشانگر تقریبی از عملکرد سیاستگذاران می‌باشد که در آن می‌توان مسیر متغیرهای عمده اقتصادی یا زیر مجموعه‌ای از آنها $(\mathbf{Y_t})$ را به سوی اهداف معینی $(\mathbf{a_t})$ تا حد امکان نزدیک کرد. تابع هدف بایستی بطور دقیق اهداف سیاستگذار اقتصادی را مشخص نماید. با توجه به اینکه مقادیر انحراف از هدف هر یک از متغیرهای حالت و کنترل می‌تواند مثبت یا منفی باشد، برای منظور کردن تمامی مقادیر (اعم از مثبت و منفی)، تابع زیان را به صورت مقدار کمینه مجموع مربعات انحراف از هدف تعریف می‌کنیم. چنین تابع هدفی فرم درجه دوم دارد. در تابع هدف درجه دوم سیاستگذار اقتصادی تمایل دارد مجموع موزون مربعات انحراف از مقادیر متغیرهای حالت و کنترل را حداقل نماید. چنین تابع هدفی را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$j = \sum_{t=1}^{n}\left[(y_t - a_t)'_{1\times n}\, k_{n\times n}\,(y_t - a_t)_{n\times 1}\right] \qquad (۶-۱)$$

Archive of SID
www.SID.ir

$\mathbf{j}$ = تابع زیان که یک اسکالر است.

$\mathbf{y_t}$ = بردار متغیرهای حالت و کنترل

$\mathbf{a_t}$ = بردار مقادیر مطلوب متغیرهای حالت و کنترل

$\mathbf{k}$ = ماتریس ضرایب وزنی که بیانگر درجه اهمیت، جهت نیل به اهداف است.

بعد از انتخاب متغیرهای موجود در تابع هدف، بایستی مسیرهای مطلوب این متغیرها مشخص گردد. بدین منظور ابتدا بردار $\mathbf{(a_t)}$ که دربردارنده مقادیر مطلوب متغیرهای هدف (کنترل و حالت) در دوره برنامه‌ریزی است، مشخص می‌شود. بدین منظور مقادیر متغیرهای هدف در سال پایه (شروع دوره برنامه‌ریزی) با احتساب نرخهای رشد مورد نظر بر اساس اهداف کمّی برنامه سوم و چهارم توسعه محاسبه و مقادیر مطلوب متغیرهای نرخ ارز، مخارج دولت، حجم پول و مالیاتها، جداول کمّی برنامه‌های سوم و چهارم توسعه استخراج شده است. اما به دلیل نبود اهداف و سیاستگذاری مشخص از سوی دولت و شورای بورس نسبت به متغیرهای ارزش بازاری سهام و حجم معاملات مجبور شدیم مقادیر مطلوب این متغیرها را بر اساس نظرات متخصصین بازار سرمایه (کارگزاران و افراد صاحبنظر و ...) و مدیران قبلی به صورت سناریوهایی، طراحی نماییم. فرم درجهٔ دوم تابع هدف که توسط رابطه (۱-۱۴) در قبل مشخص شده را می‌توان به شکل باز شده زیر نشان داد:

$$j=\sum \begin{bmatrix} AS-\overline{AS} \\ TS-\overline{TS} \\ AS_1-\overline{AS_1} \\ TS_1-\overline{TS_1} \\ EX-\overline{EX} \\ GE-\overline{GE} \\ Mon-\overline{Mon} \\ TAX-\overline{TAX} \end{bmatrix}_{8\times 1} \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & c & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & d & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & e & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & f & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & g & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & h \end{bmatrix}_{8\times 8} \begin{bmatrix} AS-\overline{AS} \\ TS-\overline{TS} \\ AS_1-\overline{AS_1} \\ TS_1-\overline{TS_1} \\ EX-\overline{EX} \\ GE-\overline{GE} \\ Mon-\overline{Mon} \\ TAX-\overline{TAX} \end{bmatrix}_{8\times 1} \qquad (۷-۱)$$

با توجه به مشخص شدن تابع هدف و با در نظر گرفتن محدودیتهای مسئله کنترل بهینه، شکل کلی مسئله کنترل بهینه به صورت زیر خواهد بود:

Archive of SID
www.SID.ir

$$\text{Min} = \sum \begin{bmatrix} AS-\overline{AS} \\ TS-\overline{TS} \\ AS_{-1}-\overline{AS_{-1}} \\ TS_{-1}-\overline{TS_{-1}} \\ EX-\overline{EX} \\ GE-\overline{GE} \\ Mon-\overline{Mon} \\ TAX-\overline{TAX} \end{bmatrix}_{8\times1} \begin{bmatrix} a & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & b & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & c & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & d & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & e & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & f & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & g & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & h \end{bmatrix}_{8\times8} \begin{bmatrix} AS-\overline{AS} \\ TS-\overline{TS} \\ AS_{-1}-\overline{AS_{-1}} \\ TS_{-1}-\overline{TS_{-1}} \\ EX-\overline{EX} \\ GE-\overline{GE} \\ Mon-\overline{Mon} \\ TAX-\overline{TAX} \end{bmatrix}_{8\times1} \qquad (۸-۱)$$

$$AS = 0.53\ AS_{-1} + 0.00054\ TS_{-1} - 0.0908\ AS_{-2} - 0.0007\ TS_{-2} - 0.35\ EX + 0.076\ GE - 0.039\ Mon + 0.88\ TAX - 788.55$$

S . t :

$$TS = 64.5\ AS_{-1} + 0.00866\ TS_{-1} - 22.198\ AS_{-2} - 0.813\ TS_{-2} - 36.3\ EX + 4.43\ GE - 6.023\ Mon + 136.69\ TAX - 36313.3$$

با توجه به اینکه سیاستگذار، متغیرهای کنترل را تابعی از مشاهدات گذشته در نظر می‌گیرد نوع کنترل در این پژوهش کنترل حلقه بسته بوده و برای حل آن از روش برنامه‌ریزی پویا استفاده می‌شود. در روش برنامه‌ریزی پویا اصل مطلوبیت بلمن[1] بکار گرفته می‌شود. بر اساس این اصل با توجه به اینکه یک مسئله چند مرحله‌ای به چند مسئله یک مرحله‌ای تبدیل می‌شود و با فرض اینکه جوابها در زمان **t** بهینه هستند حل مسئله و یافتن مقادیر بهینه از انتهای دوره برنامه‌ریزی شروع و در زمان شروع دوره برنامه‌ریزی خاتمه می‌یابد.

حل مسئله کنترل منجر به قاعده یا تابعی می‌شود که قاعده کنترل یا معادله باز خور سیاستی[2] نام دارد:

$$X_t = Gy_{t-1} + g \qquad (۹-۱)$$

[1]. Bellman
[2]. Feedback Equation

Archive of SID
www.SID.ir

$\mathbf{y_t}$ = بردار متغیر حالت که $\mathbf{P} \times ۱$ است.

$\mathbf{X_t}$ = بردار متغیرهای کنترل که $\mathbf{q} \times ۱$ است.

$\mathbf{G}$ = ماتریس ضرایب معادله که $\mathbf{p} \times \mathbf{q}$ است.

$\mathbf{g}$ = بردار عرض از مبدأ

$$H_T = K_T \qquad G_T = -\left(C_T' H_T C_T\right)^{-1} C_T' H_T A_T$$

$$h_T = K_T . a_t \qquad g_T = -\left(C_T' H_T C_T\right)^{-1} C_T' b_T h_T$$

C_T = ماتریس ضرایب متغیرهای کنترل

A_T = ماتریس ضرایب متغیرهای حالت با وقفه یک

حاصل ضرب ماتریس ضرایب متغیرهای غیر قابل کنترل در بردار متغیرهای غیر قابل کنترل $(B . Z_t)$

۱. فرض می‌شود از نظر سیاستگذار در بازار سهام، ارزش بازاری سهام و حجم معاملات، دو متغیر مهم سیاستگذاری هستند.

۲. فرض می‌شود در این پژوهش، از نظر سیاستگذار، متغیرهای مد نظر در فرض دوم (اهداف بازار سهام) نسبت به بقیه اهداف اقتصاد کلان در اولویت هستند.

به دلیل قدرت بالای پیش‌بینی مدل برآورد شده نسبت به مدل‌های جایگزین، فرض می‌شود مدل تحقیق، جهت تصریح محدودیت الگوی کنترل بهینه، مدل مناسبی است. مسئله کنترل فوق با استفاده از نرم‌افزار **Matlab** و در قالب سناریوهای مختلف برنامه‌نویسی حل شده که نتایج در بخشهای زیر آمده است.

سیاستگذاری برای برنامهٔ چهارم توسعه

برای تعیین مقادیر بهینهٔ متغیرهای حالت و کنترل در این دوره، نسبت ضرایب اهمیّت وزنی مربوط به متغیرها در ماتریس $\mathbf{k_t}$ با توجه به تفاوت موجود بین معیارها، اندازه‌ها و تغییرات موجود در متغیرها و نیز نرمال‌سازی انجام شده است.همچنین در این دوره به دلیل نبود اهداف مشخص و مستند از سوی سازمان بورس اوراق بهادار، بر اساس نظرات

Archive of SID
www.SID.ir

مختصصین بورس اوراق بهادار و اعلام نظرهای مدیران قبلی بورس[1]، مقدار مطلوب AS برابر با ۱۲۰۰۰۰ میلیارد ریال (تقریباً ۱۲۰ میلیارد دلار) در نظر گرفته شده است. سپس آزمایشات مقایسه‌ای مختلف همانند برنامهٔ سوم برای دورهٔ زمانی فوق انجام شده است.

سیاستگذاری برای دورهٔ برنامهٔ چهارم

نتایج حاصل از آزمایش‌های مقایسه‌ای چهارگانه به صورت جدولها و نمودارها مشخص شده است که جداول به علت حجم بالا در پیوستها آمده‌اند[2].

در آزمایش مقایسه‌ای اول، مشاهده می‌شود که دستیابی به مقدار مطلوب سیاستگذار برای متغیر حالت TS امکان‌پذیر بوده ولی به مقدار مطلوب AS نمی‌توان دسترسی یافت.

در آزمایش مقایسه‌ای دوم ملاحظه می‌شود مقادیر مطلوب TS بر اساس اهداف برنامه قابل دسترس است و به مقادیر مطلوب AS دسترسی پیدا نمی‌کنیم. در آزمایش مقایسه‌ای سوم، ملاحظه می‌شود همانند آزمایش مقایسه‌ای دوم دسترسی به مقادیر مطلوب TS امکان‌پذیر و دسترسی به مقادیر مطلوب AS امکان‌پذیر نمی‌باشد.

با اعمال آزمایش‌های مقایسه‌ای اول (کنترل همزمان هر دو سیاست)، دوم (کنترل سیاست پولی و آزاد گذاشتن سیاست مالی) و سوم (کنترل سیاست مالی و آزاد گذاشتن سیاست پولی) می‌توان گفت که دستیابی به هدف، برای متغیر TS امکان‌پذیر است، امّا به AS مطلوب نمی‌توان دسترسی یافت. بنابراین سیاستهای مالی و پولی هدف‌گذاری شده در برنامه چهارم توسعه بر مبنای آزمایشهای مقایسه‌ای دوم و سوم مطلوب نمی‌باشد. بدین منظور از آزمایش مقایسه‌ای چهارم استفاده می‌شود. برای رسیدن به اهداف AS و TS مطلوب سیاستگذار برنامه چهارم، متغیرهای کنترل آزاد گذاشته می‌شود. مشاهده می‌شود به منظور دسترسی به مقادیر AS و TS مطلوب سیاستگذار، بایستی نرخ ارز کاهش، حجم پول افزایش، مخارج دولت افزایش و مالیاتها به شدت کاهش یابد.

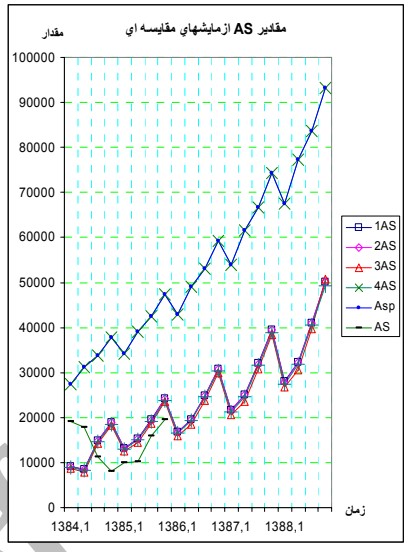
---

[1]. نظرات آقای دکتر عبده تبریزی و برخی مدیران کارگزاران بورس اوراق بهادار ایران.

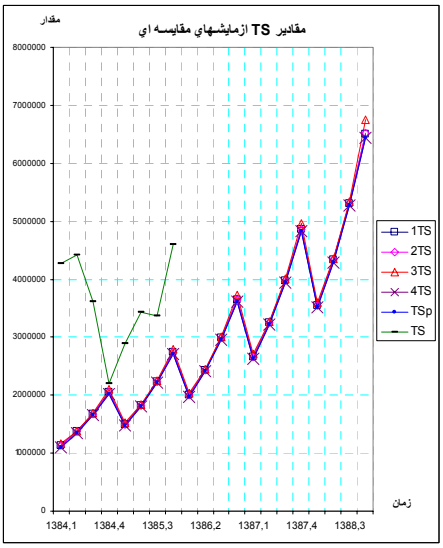
[2]. به علت حجم بالا می‌توان در دفتر مجله پیوستها را مشاهده کرد.

Archive of SID

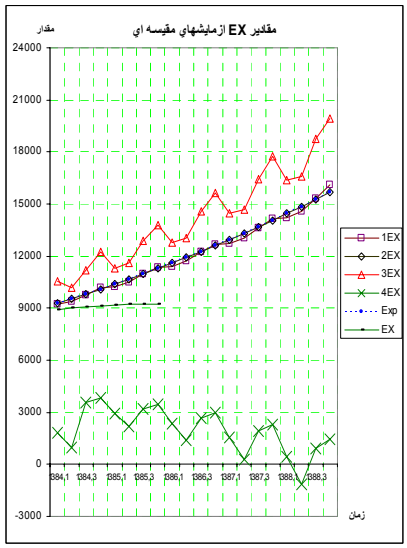
www.SID.ir



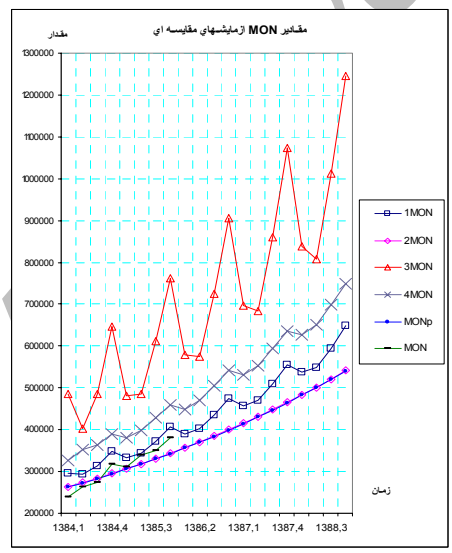
نمودار (۱)



نمودار (۲)

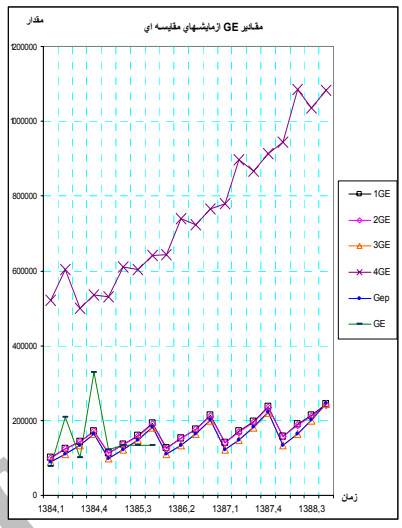


نمودار (۳)

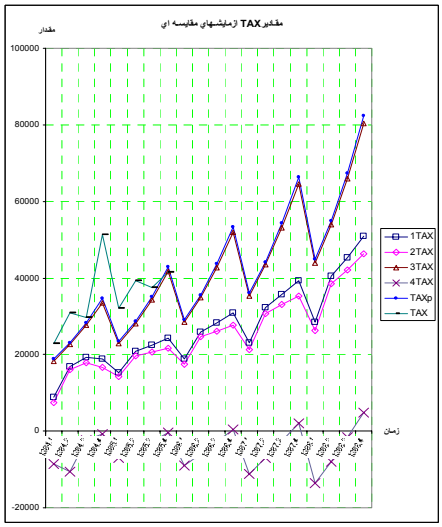


نمودار (۴)

www.SID.ir



نمودار (۵)



نمودار (۶)

نتایج و سیاستگذاری

نتایج حاصل از حل عددی الگوی کنترل بهینه، تحت آزمایش‌های مقایسه‌ای متفاوت برای برنامه سوم توسعه، جهت ارزیابی سیاستهای اقتصادی گذشته و برای برنامه چهارم توسعه تحت دو سناریوی متفاوت، جهت سیاستگذاری برای آینده به منظور تعیین مسیرهای بهینه به شرح زیر می‌باشد:

۱. براساس آزمایش مقایسه‌ای نوع اول (هدایت متغیرهای کنترل بر حسب مقادیر مطلوب سیاستگذار)، در اوایل برنامه سوم، هدف سیاستگذار در ارتباط با اهداف **AS** و **TS** برآورد شده؛ اما بعد از اواسط ۱۳۸۰، اهداف سیاستگذار برآورد نمی شود. آزمایشات مقایسه‌ای دوم و سوم نیز رسیدن به مقادیر مطلوب سیاستگذار برای متغیرهای هدف را تا اواسط سال ۱۳۸۰ تأیید می‌کند، اما می‌توان گفت سیاستهای مالی اتخاذ شده در این برنامه نسبت به سیاستهای پولی و ارزی مناسب‌تر بوده است.

Archive of
www.SID.ir

۲. نتایج حاصل از آزمایش مقایسه‌ای چهارم نشان می‌دهد که اگر دولت بخواهد به **AS** و **TS** مطلوب خود دسترسی پیدا کند، بایستی مخارج دولت افزایش، مالیاتها و نرخ ارز کاهش و حجم پول مطابق با اهداف کمّی برنامه باشد. بنابراین توصیه می‌شود به منظور دسترسی به **AS** و **TS** مطلوب سیاستگذار بایستی، سیاست مالی استنباطی اعمال کرده و سیاست کاهش نرخ ارز را مد نظر قرار دهد.

۳. نتایج حاصل از آزمایش مقایسه‌ای اول برای برنامه چهارم نوسعه نشان می‌دهد که مقدار مطلوب **TS** امکان‌پذیر و به مقادیر کمتر از **AS** مطلوب می‌توان دست یافت. نتایج حاصل از آزمایش مقایسه‌ای دوم نیز نشان می‌دهد که دسترسی به مقادیر مطلوب **TS** امکان‌پذیر ولی دسترسی به مقادیر مطلوب **AS** امکان‌پذیر نیست. نتایج حاصل از آزمایش مقایسه‌ای سوم نشان می‌دهد که همانند آزمایش مقایسه‌ای دوم دسترسی به مقادیر مطلوب **TS** امکان‌پذیر ولی دسترسی به مقادیر مطولب **AS** امکان‌پذیر نمی‌باشد.

۴. با توجه به نتایج ناشی از آزمایش‌های مقایسه‌ای اول و دوم و سوم، دسترسی به **AS** مطلوب سیاستگذار امکان‌پذیر نمی‌باشد. به منظور رسیدن به **AS** و **TS** مطلوب سیاستگذار، هر دو ابزار سیاست پولی – ارزی و مالی را آزاد گذاشته تا از مقادیر مطلوب خود فاصله بگیرد. نتایج حاصل از آزمایش مقایسه‌ای چهارم، نشان می‌دهد که اگر سیاستگذار بخواهد بطور همزمان به مقادیر مطلوب **AS** و **TS** دسترسی یابد، بایستی بطور همزمان سیاست کاهش نرخ ارز، سیاست پولی استنباطی (افزایش حجم پول) و سیاست مالی استنباطی (افزایش مخارج دولت و کاهش مالیاتها) را اتخاذ نماید.

Archive of SID
www.SID.ir

پی‌نوشتها:

۱. اسلاملوئیان، کریم. «بررسی تأثیر متغیرهای کلان و دارائیهای جایگزین بر قیمت سهام». ***فصلنامه پژوهشهای اقتصادی در ایران***، شماره ۲۹، (۱۳۸۴).

۲. اینتریلیگتیور، میشل. ***بهینه‌سازی ریاضی***. ترجمه حسین علی‌پور کاظمی، تهران: دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۶۹.

۳. تقوی، مهدی. «واکنش بازار سرمایه نسبت به متغیرهای کلان اقتصادی». ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، پژوهشکده امور اقتصادی، سال دوم، شماره چهارم، (۱۳۸۱).

۴. جلالی نائینی، احمدرضا و قالیباف اصل، حسن. «بررسی تأثیر نرخ ارز بر بازده سهام در ایران». ***فصلنامه تحقیقات مالی***، سال پنجم، شماره پانزدهم، (۱۳۸۲).

۵. جنانی، پرویز. «بررسی رابطه همجمعی بین شاخص کل قیمت سهام در بازار بورس اوراق بهادار و متغیرهای کلان اقتصادی». ***پایان نامه دوره دکتری مدیریت بازرگانی***، دانشگاه آزاد اسلامی، (۱۳۷۹).

۶. جونز، چارلز پی. ***مدیریت سرمایه‌گذاری***. ترجمهٔ رضا تهرانی و عسگر نوربخش، تهران: انتشارات نگاه دانش، ۱۳۸۲.

۷. چیانگ، آلفاسی، ***اصول بهینه یابی پویا***. ترجمهٔ اهرابی و شاکری، تهران: نشر نی، ۱۳۷۷.

۸. ذوالنور، سید حسن. «روابط بین اهداف اقتصاد کلان در چهارچوب یک الگوی کنترل مطلوب». ***مجله برنامه و توسعه***، شماره چهارم، (۱۳۸۲).

۹. راعی، رضا و چاوشی، کاظم. «پیش‌بینی بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران». ***فصلنامه تحقیقات مالی***، سال پنجم، شماره پانزدهم، (۱۳۸۲).

۱۰. رجبی، مصطفی. «اثرات بلندمدت آزادسازی تجارت بر ساختار بودجه دولت روش کنترل بهینه». ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، پژوهشکده امور اقتصادی، سال پنجم، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۴.

۱۱. سلیمانی، مجتبی. «کنترل مطلوب یک الگوی پویای اقتصاد ایران». ***پایان‌نامه کارشناسی ارشد***، دانشگاه شیراز، (۱۳۷۲).

۱۲. سیم‌بر، فرشید و رهنما رودپشتی، فریدون و طوطیان. «تأثیر متغیرهای کلان اقتصادی بر بازده سهام شرکتهای سرمایه‌گذاری پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران». ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، پژوهشکده امور اقتصادی، سال پنجم، شماره دوم، (تابستان، ۱۳۸۴).

۱۳. شاهمرادی، اکبر. «تعیین مسیر بهینه پویای سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی بر پایه یک مدل رشد درونزای نئوکلاسیکی با استفاده از تئوری کنترل بهینه». ***پایان نامه کارشناسی ارشد***، دانشگاه شهید بهشتی، (۱۳۸۱).

۱۴. ضیائی بیگدلی، محمدتقی. «آثار مالیات بر نقل و انتقال سهام در بازار اوراق بهادار تهران». ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، پژوهشکده امور اقتصادی، سال چهارم، شماره دوم، (۱۳۸۳).

۱۵. عبدالحمید ترکی، عقدا. «سیاستگذاری مدل اقتصاد کلان ایران با استفاده از تئوری کنترل بهینه». دانشگاه صنعتی اصفهان، ***پایان‌نامه کارشناسی ارشد***، (۱۳۶۸).

۱۶. عسلی، مهدی. «کنترل تعهدات خارجی در جریان رشد اقتصادی، کاربردی از نظریه کنترل بهینه در یک مدل اقتصاد کلان». ***مجله برنامه و بودجه***، شماره هفتم، (۱۳۷۳).

Archive of SID
www.SID.ir

۱۷. عزیزی، فیروزه. «آزمون تجربی رابطه تورم و بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران». ***فصلنامه علمی و پژوهشی پژوهشهای اقتصادی دانشگاه تربیت مدرس***، شماره یازدهم و دوازدهم، (بهار و تابستان، ۱۳۸۳).

۱۸. کیانفر، فرهاد. «کنترل بهینه یک مدل اقتصاد کلان ایران». ***مجله برنامه و توسعه، مؤسسه عالی پژوهش و برنامه‌ریزی و توسعه***، دورهٔ دوم، سال دوم، (۱۳۷۲).

۱۹. محرابیان، آزاده. «حساسیت بازار سهام نسبت به نوسانات مالی و پولی». ***فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی***، پژوهشکده امور اقتصادی، شماره اول، (بهار ۱۳۸۳).

۲۰. موسالو، یوشع. «سیاستگذاری اقتصادی دورهٔ برنامه‌های دوم، سوم و چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در چارچوب یک الگوی کنترل بهینه». ***پایان‌نامه کارشناسی ارشد***، دانشگاه علامه طباطبایی، (۱۳۸۳).

۲۱. نوفرستی، محمد. ***ریشه واحد و همجمعی در اقتصاد سنجی***. تهران: انتشارات رسا، ۱۳۷۸.

۲۲. یحیی‌زاده‌فر، محمود و جعفری صمیمی، احمد. «بررسی رابطه بین تورم و بازده سهام، تحلیل نظری و مروری بر ادبیات». ***فصلنامه علمی- پژوهشی علوم انسانی دانشگاه الزهرا (س)***، (۱۳۸۰).

23. Ajakaiye, OLU. "Role of the State in Financial Sector Development in Sub-Saharan Africa"., ***Fondad.org***, (2005).

24. Brown S. J. & Otsukit, T. ***Macroeconomic Factors and the Japanese Capital Markets***. New York: Harper and Row, 1990.

25. Chen N, F-Roo., L.R. & Ross, S.A. "Economic Forces and Stock Market"., ***Journal of Business***, 59(3), (1986): 383-403.

26. Fama, E. F. "Stock Returns, Real Activity, Inflation and Money"., ***American Economic Review***, No. 71, (1981): 545-565.

27. Gesk, R. & Roll, R. "The Fiscal and Monetary linkage Between Stock Returns and Inflation"., ***Journal of Finance***, No. 38, (1983): 1-33.

28. Gregory. C. Chow. "Evaluation of Macroeconomic Policies by Stochastic Control Techniques"., ***International Economic Review***, No. 19, (1988): 311 – 320.

29. Huang, R. D. & Kracaw, W.A. "Stock Market Returns and Real Activity a Note"., ***Journal of Finance***, No. 39, (1984): 267-273.

30. Kwon, C.S., Shin, T.S., & Bacon, F.W. "The Effect of Macroeconomic Variables on Stock Market Returns in Developing Market"., ***Multinational Business Review***, No. 5, (1997): 63-70.

31. Mukherjee, T.K. & Naka. "Dynamic Relations Between Macroeconomic Variable and the Japanese Stock Market: an Application of a Vector Error Correction Model"., ***Journal of Financial Research***, No. 18(2), (1995): 223-237.

32. Perraton, J. "The Globalization of Economic Activity"., ***New Political Economy***, No. 2, (1977): 258.

33. Pourkazemi, M. H. "Control Problem and its Application in Management and Econometric"., ***Iranian Economic Review***, Vol. 19, No. 10, (2004).

Archive of SID

www.SID.ir

34. Praphan Wongbangpo, Subhashc. Sharma. "Stock Market and Macroeconomic Fundamental Dynamic Interactions"., ***A SEAN-5 Countries Journal of Asian Economic***, No. 13, (2002): 27-51.

35. Ray. C. Fair. "The Use of Optimal Control Techniques to Measure Economic Performance"., ***International Economic Review***, No. 19(2), (1978).

36. Stiglitz, J. "The Role of State in Financial Market"., Washington, DC: World Bank, (1993).

37. Y. K., Kwan & G. C., Chow. "Chows Method of Optimal Control: A Numerical Solution"., ***Journal – of- Economic – Dynamics – and – Control***, (1977).

Archive of SID

www.SID.ir