مجله تحقیقات اقتصادی / شمارهٔ ۸۳/ تابستان ۸۷ / صفحات ۱۳۶ - ۱۱۵

مطالعهٔ تأثیر بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی در ایران

حسین صادقی
استادیار اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

سارا امامقلی‌پور
دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۳/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۳/۲۱

چکیده

بلایای طبیعی به‌عنوان حوادث غیر منتظره، شوک (تکانه) منفی به عرضهٔ کل محسوب می‌شوند. واکنش یک اقتصاد به این شوک ها، به عوامل مختلفی از جمله اجرای قواعد مهندسی در احداث ساختمان ها، وجود ذخایر کافی محصولات زراعی و دارایی‌های نقدی، آموزش‌های عمومی و نحوهٔ مدیریت بحران‌های طبیعی، بستگی دارد. در این مقاله، تلاش شده است اهمیت و تأثیر بلایای طبیعی رخ داده در کشور بر سطح کلی فعالیت‌های اقتصادی مطالعه شود. به این منظور، روش خود رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی(ARDL) دردورهٔ زمانی ۱۳۸۳-۱۳۳۸ به‌کار گرفته شده است. نتایج برآوردهای الگوهای کوتاه‌مدت و بلندمدت، تأثیر منفی این بلایا بر اقتصاد ملی و ارتباط U شکل بین میزان خسارات بلایای طبیعی و تولید ناخالص داخلی غیرنفتی را نشان می‌دهد. هم‌چنین برآورد الگوی تصحیح خطا، بر این دلالت دارد که در هر دوره، تنها حدود ۱۷ درصد از عدم تعادل‌ها، تعدیل می‌شود.

طبقه‌بندی JEL : E22, Q54, R53

کلید واژه‌ها: بلایای طبیعی، خسارات، سرمایه‌گذاری، تولید ناخالص داخلی، وقفه‌های توزیعی

www.SID.ir

۱- مقدمه

Archive of SID

کشور ما به دلیل شرایط خاص اقلیمی و قرار گرفتن در کمربند زلزله‌ای زمین، بلایای طبیعی[۱] را به‌طور متناوب تجربه می‌کند. در این میان، می‌توان به وقوع زلزله‌های مخرب مانند زلزلهٔ سلماس (۱۳۰۹)، زلزلهٔ دورود (۱۳۲۲)، زلزلهٔ بوئین زهرا (۱۳۴۱)، زلزلهٔ دشت بیاض خراسان (۱۳۴۷)، زلزلهٔ طبس (۱۳۵۷)، زلزلهٔ رودبار (۱۳۶۹)، زلزلهٔ قائن (۱۳۷۶)، زلزلهٔ آوج (۱۳۸۱) و زلزلهٔ بم (۱۳۸۲)، اشاره کرد.

وقوع خشک‌سالی در سال‌های ۱۳۷۳، ۱۳۷۰و۱۳۷۴ (چندین استان کشور)، ۱۳۷۹ (تمام کشور)، ۱۳۸۰ (۱۲ استان کشور)، ۱۳۸۱ (استان‌های جنوبی و شرقی)، ۱۳۸۳ (۵ استان)، خسارات قابل توجهی را به کشور وارد کرده است. هم‌چنین می‌توان به سیلاب‌های متعدد در کشور در سال‌های ۱۳۶۹ (کرمان و سیستان)، ۱۳۸۰ (استان‌های گلستان و خراسان)، ۱۳۸۲ (۷ استان جنوبی)، ۱۳۸۳ (۵ استان جنوبی)، ۱۳۸۵ (چندین استان کشور) و نیز مورد بالا آمدن آب دریای خزر در سال‌های ۷۵-۱۳۷۰ به‌عنوان نمونه اشاره داشت. البته طبقه‌بندی بلایای طبیعی، فراتر از این‌ها هم می‌رود؛ طوفان‌های مهیب و آتش سوزی‌های طبیعی در جنگل‌ها در اثر خشکی هوا، از دیگر موارد بارز بلایای طبیعی به شمار می‌روند.

نکتهٔ مهم دربارهٔ بلایای طبیعی، بروز تلفات جانی و خسارات مالی گسترده است و بیش‌تر انتظار می‌رود پس از وقوع بلایای طبیعی، بلافاصله دولت وارد عمل شود و همهٔ عملیات بازسازی و جبران آسیب دیدگان ناشی از این بلایای طبیعی را به عهده بگیرد، درحالی که در کشورهای پیشرفته، شرکت‌های بزرگ بیمه به‌عنوان مکمل بدنه دولتی محسوب شده و با دریافت حق بیمه‌های متناسب با احتمال وقوع بلایای طبیعی، پس از بروز بلایای طبیعی در کنار دولت، فعال شده و بخش زیادی از دولت را به دوش می‌کشند، با این حال، میزان پرداخت خسارات توسط شرکت‌های بیمه در مقایسه با مخارج دولتی زیاد نیست.

۱- یک بلای طبیعی، وقوع یک خطر شدید یا نادر است که جوامع یا مناطق جغرافیایی آسیب‌پذیر را تحت تأثیر قرار می‌دهد و موجب خسارت قابل توجه و هم‌چنین بروز صدمات و تلفات انسانی شده و جوامع تحت تأثیر را از عملکرد طبیعی خود باز می‌دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

خروج از یک وضعیت تعادل در اثر یک تکانهٔ طبیعی بسیار ساده و آنی است، اما برگشت به وضعیت تعادل، اگر نگوییم غیرممکن، لااقل زمان‌بر و بلندمدت است. لذا با توجه به شرایط طبیعی کشورمان (اقلیم خشک و نیمه خشک)، استقرار در کمربند زلزله و شیب‌های تند کوهستانی در برخی مناطق کشور، وقوع بلایای طبیعی اجتناب ناپذیر است. بر همین اساس، هرچند می‌توان از قبل مقدمات پیشگیری از برخی بلایای طبیعی را فراهم آورد، ولی تجربهٔ کشورهای بسیار پیشرفته هم حاکی از آن است که بعضی از این فجایع طبیعی، ویژگی ناگهانی، بسیار گذرا و غافل‌گیرکننده داشته و به‌عبارت دیگر از ماهیت عدم اطمینان برخوردار بودند و امدادرسانی و جبران صدمات را با مشکلات فراوان مواجه می‌کنند.

پس از مقدمهٔ فوق، ابتدا به مبانی نظری موضوع پرداخته می‌شود. سپس مطالعات تجربی انجام گرفته در داخل وخارج مرور خواهند شد. در بخش مدل تجربی، علاوه بر تصریح فرم تبعی، به بررسی ایستایی متغیرها، برآورد مدل کوتاه‌مدت، آزمون هم انباشتگی، برآورد الگوی بلندمدت و الگوی تصحیح خطا اقدام خواهد شد. بخش پایانی مقاله هم به نتیجه گیری می‌پردازد.

۲- مبانی نظری

به بیان ساده، بلایای طبیعی موجب سه گروه اثرات اصلی می‌شوند[1]:

۱) اثرات مستقیم: بلایای طبیعی، در خلال رخداد، اثرات مستقیمی بر موجودی سرمایه‌های فیزیکی و انسانی دارند. مخاطرات طبیعی، خسارات مستقیمی از جمله تخریب وانهدام کلی یا جزیی مناطق مسکونی، ساختمان‌ها و تأسیسات، ماشین آلات، تجهیزات، وسایل تولید، انبارها، زمین‌های زراعی، سدها و کارگاه‌های آب رسانی و انهدام محصولات آمادهٔ برداشت را به بار می‌آورند. محاسبهٔ خسارات مستقیم ناشی از بلایای طبیعی به ویژه در کشورهایی که نظام ثبت آماری درستی از دارایی‌ها ندارند و نیز در مورد خسارات وارده بر محیط زیست (شامل فرسایش یا رسوب‌گذاری) و سرمایهٔ انسانی، مشکل است.

۲) اثرات غیرمستقیم: در دورهٔ بعد از رخدادهای طبیعی، خسارات غیرمستقیم شامل کاهش تولید کالاها وخدمات به علت تخریب وسایل تولید، کاهش برداشت

www.SID.ir

1- McKenzie et al, 2005.

محصولات زراعی در نتیجهٔ آب گرفتگی زمین‌های زراعی یا کاهش تولید غلات، کاهش تولیدات صنعتی به علت خسارات وارده بر کارخانه‌ها یا کمبود نهاده‌ها و افزایش هزینه‌های حمل و نقل به دلیل تخریب جاده‌ها یا دیگر زیربناهای حمل و نقل می‌شوند. معمولاً خسارات غیرمستقیم تا زمان تکمیل چرخهٔ بازسازی واحیای کامل ظرفیت تولید ادامه می‌یابند.

Archive of SID

۳) پیامدهای کلان اقتصادی: اثرات کلان اقتصادی، تغییرات پیش آمده در متغیرهای اصلی اقتصادی اند که به وسیلهٔ اثرات مستقیم و غیرمستقیم ناشی از یک بحران طبیعی، ایجاد می‌شوند. مهم‌ترین اثرات کلان اقتصادی یک بحران طبیعی، بسته به نوع و مقیاس آن، معمولاً روی سرمایه‌گذاری ناخالص، تراز پرداخت‌ها، تأمین مالی عمومی، تورم و بیکاری است ولی شاخصی که تغییرات سطح عمومی فعالیت اقتصادی را به بهترین وجه نشان می‌دهد، تولید ناخالص داخلی[1] (GDP) است و با محاسبهٔ این شاخص به قیمت‌های واقعی، اثر تورم خنثی می‌شود.

تولید ناخالص داخلی و رشد آن به دلیل کاهش تولید و درآمد بخش‌های متأثر از بلایای طبیعی، معمولاً در صورت بروز بحران کاهش می‌یابند. اما در صورتی که تقاضای فزاینده‌ای برای فعالیت‌های بازسازی وجود داشته باشد، یک بحران طبیعی می‌تواند اثرات مثبتی روی تولید ناخالص داخلی داشته باشد.

بلایای طبیعی به‌طور آنی مقدار سرمایهٔ فیزیکی یک اقتصاد را کاهش می‌دهند که به نوبه خود موجب کاهش تولید می‌شود. درنتیجه، بلایای طبیعی، تأثیر آنی منفی روی رشد دارند، ولی اثرات آن روی بخش‌های اقتصادی (کشاورزی، صنعت و خدمات)، به ماهیت بحران طبیعی بستگی دارد. برای مثال، یک طوفان ممکن است در ابتدا تولید کشاورزی را تحت تأثیر قرار دهد، درحالی که زلزله ممکن است ظرفیت‌های مولد صنعتی را ویران کند.

باید به این نکته توجه شود که اثرات ذکر شده در جدول (۱)، اثرات انتظاری هستند به این معنی که در بعضی کشورها (با توجه به ساختار اقتصادی و نوع و شدت بحران و...)، ممکن است اثرات به این گونه نباشند. برای مثال، اگر کشور نهادهای قوی (مثل شرکت‌های بیمه ای، سازمان‌های مدیریت قبل از بحران و ...) و یا سرمایهٔ انسانی خوبی داشته باشد، می‌تواند در هنگام وقوع بلای طبیعی، از خسارت به سرمایهٔ فیزیکی و یا

www.SID.ir

1- Gross Domestic Product

Archive of SID

سرریز شدن اثر آن به تولید ناخالص داخلی جلوگیری کند. از سوی دیگر، اگر اندازه و شدت بلای طبیعی نسبت به اقتصاد کوچک باشد اثر مشخصی بر تولید ناخالص داخلی باقی نمی گذارد.

هم‌چنین در دورهٔ بعد از بحران، باید دید که کشور خسارت دیده چه‌طور بودجهٔ مورد نیاز برای بازسازی را تأمین می‌کند، افزایش مالیات‌ها، استفاده از کمک‌های خارجی، استفاده از درآمد نفت، جایگزین کردن بودجهٔ بخش‌های دیگر و ... . هرکدام از شیوه‌های مختلف تأمین بودجهٔ هزینه‌های بازسازی، تأثیر متفاوتی بر تولید ناخالص داخلی باقی می‌گذارد.

جدول (۱) اثرات بلایای طبیعی بر متغیرهای کلان اقتصادی را خلاصه کرده است:

جدول ۱- اثرات بلایای طبیعی بر سطح تولید

شاخص/اثرات	اثرات مورد انتظار بعد از بحران
تولید ناخالص داخلی	کاهش و سپس افزایش
۱) کشاورزی	کاهش مشخص در تولید(در صورت وقوع طوفان، سیل و خشک‌سالی)
۲) صنعت	کاهش ناشی از تخریب حمل و نقل، کاهش ذخیرهٔ سرمایه و ظرفیت‌های تولیدی
۳) خدمات	کاهش ناشی از تخریب سامانه حمل و نقل

منبع: آلبالا- برتراند (۱۹۹۳)[1]

بلایای طبیعی بزرگ، اثرات اقتصادی کوتاه‌مدت بسیار منفی و هم‌چنین تبعات بلندمدت منفی برای رشد و توسعهٔ اقتصادی و نیز کاهش فقر دارند. سؤال اساسی در اقتصاد بلایای طبیعی این است که آیا بلایای طبیعی لزوما شوک‌های اقتصادی منفی اند، یا این‌که می‌توانند آثار مثبت اقتصادی (به دلیل رونق ایجاد شده در ساخت و ساز بعد از وقوع بلایا و بهبود زیرساخت‌ها و فناوری) هم داشته باشند؟ پاسخ به این سؤال بستگی به تناوب و توالی[2] اثرات، نوع خطر طبیعی تجربه شده (زلزله، طوفان،

www.SID.ir

1- Albala-Bertrand,1993.
2- sequencing

سیل، خشک‌سالی،...)، درجهٔ آسیب پذیری در برابر مخاطرات طبیعی و دیگر آثار مرتبط با عملکرد اقتصادی دارد[1].

Archive of SID

از دیدگاه اقتصادی، یک بلای طبیعی، تکانه ای[2] است که منجر به ترکیبی از کاهش موجودی سرمایه‌های انسانی، اجتماعی و فیزیکی و نیز افت فعالیت اقتصادی به صورت کاهش تولید، سرمایه‌گذاری و اشتغال می‌شود. آثار توزیعی این بلایا نیز دارای اهمیت اند، زیرا فقرا احتمالاً بیشترین آسیب را از این بلایا می‌بینند. هرچند لازم است بین آثار مستقیم، شامل خسارت‌های فیزیکی و کاهش سطح تولید (از جمله کاهش تولید غلات) و آثار غیرمستقیم، شامل تغییرات در جریان فعالیت‌های اقتصادی، تفکیک قایل شد، ولی غالبا آثار مستقیم و غیرمستقیم را برای تخمین هزینهٔ کل یک بلای طبیعی با هم جمع می‌زنند. برای مثال، هزینهٔ کل سونامی[3] اندونزی در دسامبر ۲۰۰۴، ۴/۴۵ میلیارد دلار بوده، که شامل آثار مستقیم ۲/۹ میلیارد دلاری و آثار غیرمستقیم ۱/۵۵ میلیارد دلاری است[4].

به‌طور کلی رابطهٔ بین سطح توسعه یافتگی یک کشور (بر حسب درآمد سرانه) و تأثیر یک بلای طبیعی، پیچیده و نامشخص است. این پیچیدگی، نشان دهندهٔ این واقعیت است که توسعه، خود فرایندی غیرخطی است و مسیرهای متعددی برای توسعه وجود دارد. در این میان، کشورهای کم‌تر توسعه یافته در برابر بلایای طبیعی بیشترین آسیب پذیری را دارند، زیرا در این کشورها، قواعد ساخت و ساز و کاربری زمین توسط بخش خصوصی به‌صورت ضعیفی اجرا می‌شود و زیرساخت‌های عمومی هم مطابق استانداردهای مقاوم در برابر بلایا نیستند.

۳- مطالعات تجربی

مطالعات داخلی: در سطح داخلی، مطالعات محدودی در زمینهٔ تأثیر بلایای طبیعی بر اقتصاد کلان انجام گرفته است. برای نمونه، پس از زلزلهٔ مخرب رودبار(۱۳۶۹)، هیأتی از سازمان ملل به همراه بنیاد مسکن انقلاب اسلامی خسارات و نیازهای بازسازی مناطق آسیب دیده این زلزله را برآورد کردند. بر اساس مطالعهٔ فوق،

1- Benson and Clay, 2004.
2- shock
3- Tsunami
4- Benson and Clay, 2004.

www.SID.ir

Archive of SID

به غیر از ۵۰ میلیون دلار خسارت ارزی وارده بر بنیان‌های صنعتی، کل خسارات اقتصادی ناشی از زلزلهٔ رودبار بالغ بر ۱۶۳۸ میلیارد ریال برآورد شده است، که ۷۶ درصد آن مربوط به بخش مسکن، ۵/۸ درصد مربوط به وسایل و لوازم زندگی خانوارهای زلزله زده و بقیهٔ آن مربوط به بخش‌های تولیدی، زیربنایی و سایر فعالیت‌های اقتصادی منطقه بوده است. از مجموع خسارات مذکور، حدود ۶/۸۵ درصد، ماهیت غیرمستقیم داشته و کل خسارات به صورت ۷۱/۸۷ درصد در استان گیلان، ۲۷ درصد در استان زنجان و بقیه در استان اردبیل توزیع شده است.

از سوی دیگر، با تجربهٔ حاصل از زلزلهٔ فوق، ۴۱ پروژهٔ مرتبط با زلزله، از سال ۱۳۷۰، با کمک برنامهٔ عمران سازمان ملل و مرکز اسکان بشر سازمان ملل و همکاری بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، در کشور انجام شده، که یکی از این پروژه‌ها به "بررسی الگوی مناسب بیمهٔ خطر زلزله در ایران" اختصاص دارد. در این طرح، تأسیس یک "صندوق ملی جبران خسارات زلزله" پیشنهاد شده، اما با وجود این پیشنهاد و قانون تشکیل "کمیتهٔ ملی کاهش اثرات بلایای طبیعی"مصوب ۱۳۷۰، وقوع زلزلهٔ بم در سال ۱۳۸۲ و عدم مؤفقیت کامل در بازسازی آثار این زلزلهٔ مخرب، یک بار دیگر کاستی‌های اجرایی را گوشزد می‌کند.

موسی کاظمی[1](۱۳۸۱)، در مطالعه‌ای راهکارهای جبران خسارت‌های حوادث طبیعی را در ایران و جهان بررسی کرده و معتقد است که اتخاذ روش‌های مبتنی بر مدیریت بحران برای جبران خسارت‌های ناشی از حوادث به تنهایی اثربخش نیستند، بلکه باید مجموعه‌ای از سیاست‌ها را به‌کار برد، که از جملهٔ آن‌ها ارائه پوشش‌های بیمه‌ای همگانی (اختیاری و اجباری) حوادث طبیعی و تبدیل خسارت‌های ناشی از حوادث طبیعی در کشور بر مبنای شاخص‌های اقتصادی، برای افزایش تمایل شرکت‌های بیمه برای مشارکت در قبول ریسک حوادث طبیعی است.

مطالعات خارجی: ادبیات گسترده‌ای در خارج از کشور در زمینهٔ مطالعات آثار کلان اقتصادی بلایای طبیعی وجود دارد، که به چند مورد از آن‌ها اشاره می‌شود:

آنبارجی و دیگران[2](۲۰۰۵)، تلفات زمین لرزه‌ها را به درآمد سرانه و سطح نابرابری داخلی (بر حسب ضریب جینی مبتنی بر زمین[3]) مرتبط کرده و مدل نظری خود را با

۱- سید جمال موسی کاظمی، ۱۳۸۱.

2- Anbarci et al, 2005.

3- Land-Based Gini Coefficient

www.SID.ir

ارزیابی ۲۶۹ زلزلهٔ بزرگ که بین سال‌های ۱۹۶۰ و ۲۰۰۲ در جهان روی داده، آزموده و دیگر عوامل مؤثر بر قدرت تخریبی زلزله‌ها، از جمله مقدار، عمق و نزدیکی آن‌ها به مراکز جمعیتی را نیز در نظر گرفته‌اند.

Archive of SID

آن‌ها بر اساس یک مدل نظری، پیش‌بینی می‌کنند که با ثابت نگهداشتن متغیرهای کنترل مناسب (مثل مقدار، جمعیت، مساحت زمین، فاصله از کانون زلزله، فراوانی زلزله‌های بزرگ و دیگر عوامل منطقه ای)، میزان تلفات زمین لرزه‌ها باید تابعی کاهشی از سطوح درآمد سرانهٔ یک کشور و برابری باشند و با استفاده از یک روش تخمین دوجمله‌ای منفی [1] با تخمین زننده‌های تصادفی و ثابت، پیش‌بینی‌های مدل نظری را تأیید می‌کنند.

اسکیدمور و تویا[2](۲۰۰۲)، اثر بلندمدت بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی را بررسی کرده اند. آن‌ها فراوانی بلایای طبیعی برای هر کشور را در دورهٔ ۱۹۹۰-۱۹۶۰ به‌دست آورده و با توجه به مساحت هر کشور نرمال کرده اند. هم‌چنین همبستگی این معیار را با رشد اقتصادی، انباشت سرمایهٔ انسانی و فیزیکی و بهره وری کل عوامل تعیین کرده اند.

تویا و اسکیدمور[3](۲۰۰۷)، از داده‌های خسارات بلایای طبیعی برای کشورهای مختلف طی ۴۴ سال استفاده کرده تا میزان کاهش زیان‌های اقتصادی و انسانی را در برابر توسعه اقتصادی مشخص کنند. تحلیل آن‌ها نشان داده است که به موازات توسعه یافتگی، نسبت خسارات ناشی از بحران طبیعی به تولید ناخالص داخلی کاهش می‌یابد. هم‌چنین با کنترل درآمد، در کشورهای با سطوح سواد بالاتر، اقتصادهای بازتر، نظام‌های مالی کامل تر و دولت‌های کوچک‌تر، زیان‌های اقتصادی و یا انسانی در اثر بلایای طبیعی، کم‌ترند.

پلینگ و دیگران[4](۲۰۰۲)، در مطالعهٔ خود، اثرات کلان اقتصادی بلایای طبیعی را بررسی کرده اند. بحران‌های ناگهانی (گردبادها، سیلاب‌ها، آتش سوزی‌ها، انفجارها و زلزله‌ها)، درابتدا سرمایه‌های مولد از جمله زیرساخت‌ها، ابزارهای تولید و ذخایر را تخریب می‌کنند. بحران‌های با احتمال وقوع کم (خشکسالی و بعضی سیلاب‌ها)، ممکن است در بلندمدت قدرت تخریب بیشتری داشته باشند زیرا علاوه بر تقلیل ظرفیت تولیدی، موجب کاهش نرخ‌های پس‌انداز، سرمایه‌گذاری و تقاضای داخلی می‌شوند.

1- Negative Binomial Estimation Method
2- Skidmore & Toya, 2002.
3- Toya & Skidmore, 2007.
4- Pelling et al, 2002.

www.SID.ir

Archive of SID

بحران‌های ترکیبی (فعالیت آتشفشانی، وضعیت‌های اضطراری پیچیدهٔ انسانی)، ویژگی‌های هر دو بحران ناگهانی و با احتمال کم را دارند، به‌طوری که یک دورهٔ فعال ریسک می‌تواند با تغییر شدت نااطمینانی و کاهش سرمایه‌گذاری، چند سال طول بکشد.

بنسون[1] (۲۰۰۳)، برای بررسی اثرات بلایای طبیعی بر رشد بلندمدت، داده‌های مقطعی تطبیقی[2] در مورد عملکرد تولید ناخالص داخلی واقعی ۱۱۵ کشور را در طول دورهٔ ۳۴ سالهٔ (۹۳-۱۹۶۰) استفاده کرده و دریافته است که کشورهایی که به‌طور مکرر وقوع بلایای طبیعی را در طول دورهٔ مذکور تجربه کرده‌اند، نسبت به کشورهایی که تعداد کم‌تری بلایای طبیعی را تجربه کرده‌اند به نرخ‌های رشد کم‌تری دست یافته‌اند.

آلبالا- برتراند[3] (۱۹۹۳)، رابطهٔ بین یک بحران طبیعی و اثرات بالقوهٔ آن را بر نرخ رشد محصول، به وسیله یک مدل ساده اقتصاد کلان آزمون کرده و از داده‌های بحران در ۲۶ کشور در طول دورهٔ ۱۹۷۹-۱۹۶۰ استفاده کرده است. وی نتیجه گرفته است که احتمالاً زیان سرمایه تأثیر مهمی بر رشد ندارد، ولی افزایش نسبتاً ملایم مخارج دولت ممکن است جلوی کاهش نرخ رشد محصول را بگیرد. نتایج مدل نشان می‌دهند که حداقل در کوتاه‌مدت وقوع بلایای طبیعی موجب افزایش تولید ناخالص داخلی شده، تورم تغییر نکرده، سرمایه‌گذاری افزایش یافته و کسری‌های تجاری و بودجه نیز افزایش یافته‌اند.

نارایان[4] (۲۰۰۳)، خسارات ناشی از طوفان، به زیرساخت‌ها، فعالیت‌های کشاورزی و صنعتی فیجی[5] را در یک مدل تعادل عمومی قابل محاسبهٔ ۶ وارد کرده، تا اثرات کلان اقتصادی کوتاه‌مدت را بررسی کند. نتایج مطالعه حاکی از آن است که در اثر طوفان سال ۲۰۰۳، هم صادرات و هم واردات کاهش یافته‌اند (صادرات با درصد بیشتری) و موجب کسری تراز پرداخت‌ها شده اند. هم‌چنین تولید ناخالص داخلی واقعی، مصرف خصوصی، درآمد، سرمایه‌گذاری، پس‌انداز و رفاه ملی واقعی، همگی کاهش یافته‌اند.

1- Benson, 2003.
2-Comparative Cross-Sectional Data
3- Albala-Bertrand, 1993.
4- Narayan, 2003.
5- Fiji.
6- Computable General Equilibrium(CGE) .

www.SID.ir

نوی[1](۲۰۰۶)، تأثیر بلایای طبیعی بر اقتصاد کلان را براساس سطح درآمد و موقعیت منطقه‌ای در کوتاه‌مدت بررسی کرده و نتیجه گرفته است که هرچه خسارت رویداد طبیعی بیشتر باشد، موجب کاهش بیشتر تولید می‌شود. هم‌چنین به دنبال یک بحران با شدت نسبی مشابه، کشورهای درحال توسعه نسبت به کشورهای توسعه یافته، با کاهش بزرگ‌تری در تولید مواجه می‌شوند.

Archive of SID

کریجیا و دیگران[2](۲۰۰۴)، اثرات اقتصادی تلفات انسانی ناشی از بلایای طبیعی را بررسی کرده و با استفاده از یک تابع تولید کاب- داگلاس، تأثیر تلفات بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی را با تصریح مدل لگاریتمی دوطرفه و داده‌های مقطعی در ۴۶ کشور آفریقایی عضو سازمان بهداشت جهانی، تخمین زده‌اند. نتایج مطالعه نشان داده است که کشته شدن یک نفر در اثر بلای طبیعی، تولید ناخالص داخلی را به میزان ۰/۰۱۸۲۸ دلار کاهش داده است.

سلجوک و یلدان[3](۲۰۰۱)، اثرات کلان اقتصادی زلزلهٔ ۱۹۹۹ ترکیه را بررسی کرده و برای ارزیابی تأثیر زلزله بر متغیرهای اقتصاد کلان در کوتاه‌مدت و بلندمدت، از مدل تعادل عمومی[4](GE) استفاده کرده‌اند. نتایج نشان داده است که تأثیر اولیهٔ زلزله بر تولید ناخالص داخلی، با درنظر گرفتن سیاست‌های دولت و کمک‌های بین المللی، از منفی ۴/۵ درصد تا مثبت ۰/۸ درصد تولید ناخالص داخلی نوسان دارد. آن‌ها بهترین شیوه برای پوشش زیان سرمایه را دادن یارانه‌ای می‌دانند که با کمک‌های خارجی تأمین مالی شده است.

۴- مدل تجربی

برای تبیین و تصریح اثرات بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی، ابتدا فرض می‌کنیم موجودی سرمایهٔ مطلوب به سطح تولید به صورت زیر بستگی دارد:

$$K_t^* = \beta_0 + \beta_1 Y_t + U_t \qquad (1)$$

1- Noy, 2006.
2- Kirigia et al, 2004.
3- Selcuk & Yeldan, 2001.
4- General Equilibrium.

www.SID.ir

Archive of SID

که K_t^* سرمایهٔ مطلوب در زمان t، Y_t تولید در زمان t و U_t جزء اخلال است.

برای منظور کردن بلایای طبیعی به‌عنوان شوک‌های وارده بر اقتصاد می‌توان نوشت:

$$U_t = DMG_t + \varepsilon_t \qquad (۲)$$

که DMG_t خسارات ناشی از بلایای طبیعی در زمان t است، لذا خواهیم داشت:

$$K_t^* = \beta_0 + \beta_1 Y_t + DMG_t + \varepsilon_t \qquad (۳)$$

چنان چه مطابق فرضیهٔ تعدیل موجودی سرمایه، تغییرات سرمایه مطابق مدل زیر انجام گیرد:

$$K_t - K_{t-1} = \delta(K_t^* - K_{t-1}) \qquad 0 \le \delta \le 1 \qquad (۴)$$

که δ، ضریب تعدیل بوده و $K_t - K_{t-1}$، برابر سرمایه‌گذاری ناخالص است و با INV نشان می‌دهیم، از روابط ۳ و ۴ خواهیم داشت:

$$INV_t = (\delta\beta_0 + \delta K_{t-1}) + \delta\beta_1 Y_t + \delta DMG_t + \delta\varepsilon_t \qquad (۵)$$

چنان چه رابطهٔ فوق را برحسب Y_t حل کنیم، به رابطهٔ نهایی زیر می‌رسیم:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 INV_t + \alpha_2 DMG_t + \eta_t \qquad (۶)$$

از علامت ضرایب رابطه ۵ می‌توان نتیجه گرفت که $\alpha_1 > 0, \alpha_2 < 0$ است.

با توجه به مدل نظری فوق، فرم تبعی زیر را برای تبیین اثر بلایای طبیعی برسطح عمومی فعالیت‌های اقتصادی، تصریح می‌کنیم:

$$NGDP = C + \alpha_1 RDMG + \alpha_2 INV + \alpha_3 (RDMG)^2 + \alpha_4 DUM \qquad (۷)$$

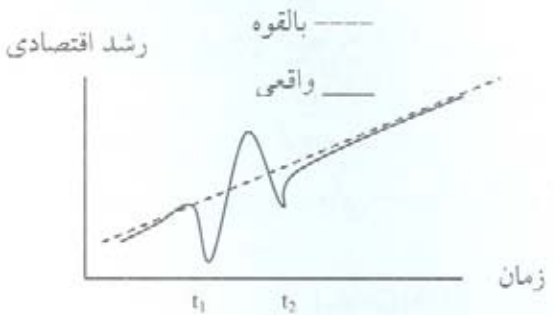
که در آن، C: عرض از مبدأ، NGDP، تولید ناخالص داخلی غیرنفت[۱] به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶، RDMG، خسارات بلایای طبیعی به قیمت ثابت ۱۳۷۶ که با شاخص استهلاک تعدیل شده است، INV، تشکیل سرمایهٔ ثابت ناخالص به قیمت ثابت ۱۳۷۶، $(RDMG)^2$، مجذور خسارات بلایای طبیعی(برای تعیین شکل تغییرات NGDP در برابر خسارات بلایای طبیعی) و DUM: متغیر مجازی (موهومی) که برای سال‌های ۱۳۶۹ به بعد مساوی یک و برای بقیهٔ سال‌ها صفر است (زیرا سال ۱۳۶۹ زلزلهٔ رودبار با پوشش استان‌های گیلان، اردبیل و زنجان خسارات شدید مالی و جانی در بر داشت).

www.SID.ir

۱- برای تأکید بر تأثیرپذیری اقتصاد ملی از بلایای طبیعی و خنثی کردن نقش درآمدهای نفتی، از تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به عنوان متغیر وابسته استفاده شده است.

Archive of SID

رابطهٔ درجهٔ دوم فوق بر حسب اندازهٔ خسارات بلایای طبیعی، مبتنی بر این واقعیت است که کشورهای در حال توسعه از جمله کشور ما به دلیل عدم آمادگی قبلی و نبود اقدامات پیش گیرانه در برابر بحران‌ها، در زمان وقوع بلایا با کمبودهای اساسی (به‌ویژه در مناطق بحران زده) مواجه شده و سرمایه‌های فیزیکی نیز خسارات عمده‌ای متحمل می‌شوند، در نتیجه، سطح فعالیت‌های اقتصادی حداقل در کوتاه‌مدت کاهش می‌یابد، اما در دوره‌های بعد از بحران (دوران بازسازی)، با اختصاص منابع مالی کافی برای بازسازی، رونق اقتصادی ایجاد شده و تولید ناخالص داخلی افزایش می‌یابد. نتیجهٔ این فرایندها، این است که پس از هر بلای طبیعی، شکاف بین سطح رشد انتظاری (بالقوه) و سطح رشد واقعی گسترده تر می‌شود. لذا اثر بلایای طبیعی بر رشد اقتصاد ملی، ابتدا کاهنده و سپس فزاینده بوده و در قالب شکل زیر قابل مشاهده است:



شکل ۱- تأثیر بلایای طبیعی بر رشد اقتصادی

که در دوره‌های t_1 و t_2 بلایای طبیعی رخ داده است. هم‌چنین شمول متغیر تشکیل سرمایهٔ ثابت ناخالص (سرمایه‌گذاری ناخالص)، به دلیل اثر جبرانی مثبت این متغیر بعد از وقوع بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی است.

مطابق شکل (۱) و هم‌چنین تأثیر مثبت و انگیزشی افزایش سرمایه‌گذاری بر تولید ناخالص داخلی، انتظار می‌رود که علامت ضریب α_1 منفی و علامت‌های ضرایب α_2 و α_3 مثبت باشند. لازم به ذکر است که دورهٔ زمانی تحقیق ۱۳۸۳-۱۳۳۸ بوده و آمار متغیرهای تولید ناخالص داخلی غیرنفتی و تشکیل سرمایهٔ ثابت ناخالص از حساب‌های ملی بانک مرکزی اخذ شده، در حالی که آمار خسارات بلایای طبیعی از پایگاه داده‌های

www.SID.ir

EM-DAT[1] وابسته به دانشگاه لوین بلژیک اقتباس شده و با تبدیل به ارقام ریالی، استفاده از نرخ‌های رسمی ارز و به کارگیری شاخص استهلاک سرمایه‌ای نیز به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ محاسبه شده است.

Archive of SID

۵- بررسی ایستایی[2] متغیرها

در ابتدا لازم است به منظور خودداری از تخمین رگرسیون‌های ساختگی، از ایستایی یا عدم ایستایی در بین متغیرهای اصلی تحقیق اطمینان حاصل کنیم. به این منظور، در جدول زیر نتایج آزمون ریشهٔ واحد دیکی- فولرتعمیم یافته[3] و فیلیپس- پرون[4] را خلاصه می‌کنیم:

جدول ۲- نتایج آزمون ایستایی متغیرهای اصلی تحقیق

نام آزمون	آمارهٔ آزمون دیکی- فولر		آماره آزمون فیلیپس- پرون	
	سطح متغیر	تفاضل مرتبهٔ اول	سطح متغیر	تفاضل مرتبهٔ اول
نام متغیر	با روند و عرض از مبدا	با روند و عرض ازمبدا	با روند و عرض از مبدا	با روند و عرض از مبدا
NGDP	-۱/۹۴	-۴/۳۱	-۱/۲۸	-۳/۷۴
RDMG	-۴/۳۱	-	-۱۷/۳۲	-
RDMG^2	-۴/۳۴	-	-۷/۶۲	-
INV	-۲/۷۳	-۴/۴۴	-۱/۹۶	-۴/۱۸

مقدار بحرانی آزمون‌ها در سطح ۵٪: ۳/۵۲-

مطابق جدول (۲)، متغیرهای NGDP و INV، ایستا از مرتبهٔ یک یا I(1) هستند، ولی متغیر RDMG و مجذور آن هر دو، ایستا از مرتبهٔ صفر یا I(0) اند. به‌دلیل تفاوت در مرتبهٔ ایستایی متغیرها، رویکرد مناسب برای تخمین مدل، روش خود رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی(ARDL[5]) است که به اختصار در قسمت پیوست تبیین شده است.

1- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database.
2- Stationary.
3- Augmented Dickey-Fuller.
4- Phillips-Perron.
5- Auto- Regressive Distributed Lags.

www.SID.ir

Archive of SID

۶- برآورد مدل تجربی

همچنان‌که اشاره شد، با توجه به تفاوت در مرتبهٔ ایستایی متغیرهای اصلی تحقیق، لازم است از روش خود رگرسیون با وقفه‌های توزیعی برای تخمین مدل تجربی (۷) استفاده شود، زیرا در بیش‌تر مطالعات اقتصادی، متغیرهای کلان اقتصادی با تأخیر زمانی آثار خود را بروز می‌دهند. نتایج برآورد معادلهٔ پویا (که درآن متغیر وابسته با یک وقفه در سمت متغیرهای توضیحی ظاهر می‌شود)، به صورت جدول (۳) است که برای تعیین وقفهٔ بهینه در آن، ARDL(1,0,0,0) مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول۳ - برآورد الگوی خود رگرسیونی با وقفه های توزیعی:
ARDL (1,0,0,0) (متغیر وابسته:تولید ناخالص داخلی غیرنفتی-NGDP)

متغیر	ضریب	آمارهٔ t
NGDP(-1)	۰/۸۳۲۳	۳۱/۹۶[۰/۰۰۰]
RDMG	-۳/۶۲۶۵	-۱/۶۸[۰/۱۰۲]
RDMG^2	۰/۰۰۰۷۷	۱/۷۴[۰/۰۹۱]
INV	۰/۳۴۸۰	۷/۳۰[۰/۰۰۰]
C	۴۴۰۶/۱	۲/۰۶[۰/۰۴۶]
DUM	۱۹۱۸۲/۴	۶/۴۳[۰/۰۰۰]
R^2=۰/۹۹۶	$\overline{R}^2$=۰/۹۹۵	F(۵و۳۷)=۲۰۰۸/۱[۰/۰۰۰]
AIC=۴۳۴/۴۲	SBC=۴۳۹/۷۱	S.D of dependent var=۸۵۷۹۴/۶

مطابق جدول (۳)، در کوتاه‌مدت تولید ناخالص داخلی غیرنفتی با یک وقفه، با ضریب مثبت ۰/۸۳ بر سطح همان متغیر تأثیر می‌گذارد. هم‌چنین خسارات بلایای طبیعی به قیمت‌های ثابت، به‌طور منفی و مجذور آن با ضریب مثبت بر سطح فعالیت‌های اقتصادی (غیرنفتی) تأثیر دارند، لذا اولاً رابطهٔ بین دو متغیر منفی است، ثانیاً ارتباط بین دو متغیر به صورت U شکل است. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاری ناخالص بر تولید ناخالص داخلی تأثیر مثبت داشته و با نظریه‌های متعارف اقتصادی سازگار است. تأثیر متغیر مجازی نیز با علامت مثبت مشاهده می‌شود. ضریب و علامت DUM حاکی از این است که در سال‌های پس از ۱۳۶۹، چنان‌چه سایر متغیرهای تحقیق معادل صفر باشند، میانگین تولید ناخالص داخلی حدود ۲۳۵۸۸ میلیارد ریال خواهد

www.SID.ir

Archive of SID

بود (که این میزان ناشی از دیگر مؤلفه‌های تشکیل دهندهٔ NGDP است). به جز متغیرهای RDMG و RDMG^2 که در سطح ۱۰ درصد معنی‌دارند، سایر متغیرها در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده و آمارهٔ F نشان دهندهٔ معناداری کلی رگرسیون است. قبل از برآورد ضرایب بلندمدت و الگوی تصحیح خطا، برای اطمینان از صحت اعتبار الگو، آزمون‌های تشخیصی [1] لازم (شامل آزمون‌های عدم خود همبستگی، تصریح فرم تبعی، نرمال بودن جملات خطا و عدم واریانس همسانی) در جدول (۴) گزارش شده که مطابق آماره‌های F و LM و در سطح معنی‌دار ۵ درصد، الگوی برآورد شده، مشکلات خودهمبستگی جملات خطا و ناهمسانی واریانس را نداشته و فرم تصریحی، درست و جملات خطا به‌طور نرمال توزیع شده‌اند.

جدول۴- نتایج آزمون‌های تشخیصی برای متغیر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی

آزمون	آماره	
	LM	F
SC : عدم خودهمبستگی	۰/۰۴۶۹[۰/۸۲۸]	۰/۰۳۹۴[۰/۸۴۴]
FF : تصریح فرم تبعی	۰/۸۵۱۱[۰/۳۵۶]	۰/۷۲۶۹[۰/۴]
N : نرمال بودن جملات پسماند	۰/۶۴۹۹[۰/۴۳۸]	قابل کاربرد نیست
H : ناهمسانی واریانس	۰/۱۴۵۵[۰/۷۰۳]	۰/۱۳۹۲[۰/۷۱۱]

۷- آزمون هم انباشتگی و برآورد الگوی بلندمدت

با توجه به تفاوت در مرتبهٔ ایستایی متغیرهای اصلی تحقیق، به منظور گرایش الگوی پویا به سمت تعادل بلندمدت و وجود رابطهٔ هم انباشتگی بین متغیرها، بایستی مجموع ضرایب متغیر وابسته با وقفهٔ کوچک‌تر از یک باشد. لذا برای انجام آزمون مورد نظر باید عدد ۱ از مجموع ضرایب با وقفهٔ متغیر وابسته، کسر و بر مجموع انحراف معیار ضرایب مذکور تقسیم شود. در اینجا داریم:

$$t = \frac{۰.۸۳۲۳ - ۱}{۰.۰۲۶} = -۶.۴۵$$

در اینجا قدر مطلق t محاسباتی از قدر مطلق مقدار بحرانی جدول بنرجی، دولادو و مستر که به ازای تعداد ۵۰ مشاهده، وجود عرض از مبدا و تعداد ۴ متغیر توضیحی (غیر

www.SID.ir

1 - Diagnostic Tests.

از متغیر وابسته تأخیری) برابر۴/۰۵- می‌باشد، بزرگ‌تر است. بنابراین، وجود رابطهٔ تعادلی بلندمدت بین متغیرها پذیرفته می‌شود. نتایج برآورد الگوی تعادلی بلندمدت در جدول(۵) گزارش شده است.

Archive of SID

جدول۵- برآورد الگوی بلندمدت تولید ناخالص داخلی غیرنفتی: ARDL(1,0,0,0)

نام متغیر توضیحی	ضریب	آمارهٔ t
RDMG	-۲۱/۶۲۲	-۱/۵۵[۰/۱۳]
RDMG^2	۰/۰۰۴۶	۱/۶۱[۰/۱۱]
INV	۲/۰۷۵	۱۰/۳۴[۰/۰۰]
C	۲۶۲۶۹/۶	۳/۱۹۲[۰/۰۳۵]
DUM	۱۱۴۳۶۷/۷	۷/۷۰۳[۰/۰۰]

هر چند متغیرهای خسارات بلایای طبیعی و مجذور آن در سطح معنی‌داری تقریباً معادل ۱۰ درصد بر متغیر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی تأثیر دارند، اما به‌طور کلی وجود یک رابطهٔ بلندمدت بین متغیرهای توضیحی و متغیر وابسته تأیید می‌شود و با ثبات سایر متغیرها، وجود رابطهٔ U شکل بین خسارات بلایای طبیعی و سطح فعالیت‌های اقتصادی غیرنفتی پذیرفته است. به بیان دیگر، اگر سایر شرایط ثابت باشند یک رابطهٔ درجهٔ دوم به صورت زیر قابل محاسبه است:

$$NGDP = \alpha - ۲۱/۶۲۲ * RDMG + ۰/۰۰۴۶ * (RDMG)^۲ \qquad (۸)$$

با وجود رابطهٔ بلندمدت بین خسارت بلایای طبیعی و تولید ناخالص داخلی غیرنفتی، این خسارات تأثیر منفی ناچیزی در بلندمدت بر رشد اقتصادی (تولید ناخالص داخلی غیرنفتی) دارند که البته این ضریب از سطح معنی‌داری کم‌تری برخوردار است:

$$\dot{NGDP} = ۶/۳۷ - ۰/۰۰۰۶۹(RDMG) \qquad (۹)$$
$$(-۱/۴۱)$$

برآورد الگوی تصحیح خطای برداری، بخش نهایی تحلیل هم انباشتگی بین متغیرهای اقتصادی است.

۸- برآورد الگوی تصحیح خطا

در برآورد الگوی تصحیح خطا، جملات خطای حاصل از رگرسیون هم انباشتگی در برآورد ضرایب بلندمدت، با یک وقفهٔ زمانی، به‌عنوان یک متغیر توضیحی همراه با

www.SID.ir

تفاضل مرتبهٔ اول سایر متغیرها مطرح می‌شوند. نتایج برآورد چنین الگویی در جدول (۶) آمده است:

Archive of SID

جدول ۶- نتایج برآورد الگوی تصحیح خطا برای متغیر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی: ARDL(1,0,0,0)

نام متغیر توضیحی	ضریب	آمارهٔ t
dRDMG	-۳/۶۲۶	۰/۶۷۸[۰/۱۰۲]
dRDMG^2	۰/۰۰۰۷۷	۱/۷۴[۰/۰۹]
dINV	۰/۳۴۸	۷/۳۰۲[۰/۰۰]
dC	۴۴۰۶/۱	۲/۰۶[۰/۰۴۶]
dDUM	۱۹۱۸۲/۴	۶/۴۳[۰/۰۰]
ecm(-1)	-۰/۱۶۷	-۶/۴۴[۰/۰۰]
R_2=۰/۷	$\overline{R}^2$=۰/۶۶	F(۵و۳۷)=۱۷/۶۱ [۰/۰۰۰]
AIC=۴۳۴/۴۲	SBC=۴۳۹/۷۱	S.D of dependent var=۹۵۵۸/۵

مطابق جدول (۶) و بر اساس ضریب جملهٔ تصحیح خطای با وقفه، که معادل۰/۱۶۷- درآمده و در سطح ۵ درصد از نظر آماری معنی‌دار است، در هر سال تنها حدود ۱۷ درصد اختلاف بین مقدار واقعی و مقدار بلندمدت (تعادلی) تولید ناخالص داخلی غیرنفتی حذف یا تصحیح می‌شود.

۹- نتیجه‌گیری

در این مقاله با کمک روش پیشنهادی پسران ودیگران(۱۹۹۶)، برای تحلیل هم‌انباشتگی، با کمک الگوی رگرسیونی با وقفه‌های توزیعی و بهره‌گیری از مطالعات نظری و تجربی در زمینهٔ تأثیر بلایای طبیعی بر متغیرهای مختلف اقتصادی، تلاش شد تأثیر خسارات بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی به‌عنوان یک شوک (تکانه) منفی بر سطح کلی فعالیت‌های اقتصادی در دورهٔ زمانی ۱۳۸۳-۱۳۳۸ بررسی شود.

نتایج برآوردهای ARDL(1,0,0,0)، وجود رابطهٔ تعادلی بلندمدت بین متغیر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی و متغیرهای توضیحی (تشکیل سرمایهٔ ثابت ناخالص، خسارات بلایای طبیعی و متغیر مجازی) را تایید می‌کند. از سوی دیگر، نتایج برآوردهای پویای

www.SID.ir

کوتاه‌مدت و الگوی بلندمدت، حاکی از تأثیر مثبت تشکیل سرمایه‌گذاری ثابت ناخالص و تأثیر منفی خسارات بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی بوده، ضمن این‌که رابطهٔ U شکل بین خسارات بلایای طبیعی و سطح عمومی فعالیت‌های اقتصادی پذیرفته می‌شود. به عبارت دیگر، با وقوع بلایای طبیعی، ابتدا تولید ناخالص داخلی غیرنفتی کاهش یافته و سپس در مراحل بازسازی و ترمیم، شروع به افزایش می‌کند. تأثیر منفی بلایای طبیعی بر تولید ناخالص داخلی، در مرحلهٔ اولیه به دلیل کاهش سرمایه‌های فیزیکی است، اما در دوران بازسازی، دولت وارد عمل می‌شود و بودجه‌ای را برای جبران خسارات وارده به سرمایه (مثلاً زیرساخت‌ها و واحدهای مسکونی و صنعتی ویران شده یا محصولات از دست رفته) اختصاص می‌دهد، که این نیز به نوبهٔ خود بر تولید ناخالص داخلی غیرنفتی تأثیر می‌گذارد و موجب افزایش آن می‌شود.

هم‌چنین نتایج برآورد الگوی تصحیح خطا، نشان‌دهندهٔ سرعت نسبتاً کند تعدیل در عدم تعادل‌هاست، به‌طوری که در هر سال تنها حدود ۱۷ درصد اختلاف بین مقدار واقعی و مقدار بلندمدت(تعادلی) تولید ناخالص داخلی غیرنفتی تصحیح می‌شود.

بنابراین، پس از هر بلای طبیعی، خسارات وارده موجب ایجاد شکاف بین سطح تولید واقعی و سطح تولید بهینه می‌شوند و مدت نسبتاً زیادی طول می‌کشد تا به سطح بهینه برگردند. برای کوچک‌تر کردن این شکاف، باید قبل از بحران اقداماتی پیشگیرانه (مانند مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و ...) انجام داد تا خسارات اولیه به حداقل ممکن کاهش یابند. به عبارت دیگر، برای این‌که دامنهٔ نزولی تابع U شکل و انحرافات از سطح بهینه کوچک‌تر شوند، باید قبل از وقوع بلایای طبیعی در کشور، با بیمهٔ ساختمان و دیگر دارایی‌ها و تشکیل نهادها و سازمان‌های قوی مدیریت قبل از بحران و نیز با تنظیم قوانین و مقررات لازم برای مقاوم سازی، شرایط لازم را برای آمادگی در برابر بحران‌های طبیعی فراهم کرد.

www.SID.ir

پیوست

Archive of SID

تجزیه و تحلیل به روش ARDL، علاوه بر این‌که پویایی‌های کوتاه‌مدت را در الگو درنظر می‌گیرد، منجر به برآورد دقیق‌تر ضرایب الگو در مقایسه با سایر روش‌ها می‌شود. به‌طورکلی الگوی پویا، الگویی است که در آن وقفه‌های متغیرها به این صورت در رابطهٔ زیر وارد می‌شوند:

$$Y_t = aX_t + bX_{t-1} + cY_{t-1} + u_t \qquad (1)$$

برای کاهش تورش برآورد ضرایب الگو در نمونه‌های کوچک، بهتر است تا حد امکان از الگویی استفاده شود که تعداد وقفه‌های زیادی برای متغیرها در نظر بگیرد:

$$\phi(L,P)Y_t = \sum_{i=1}^{k} b_i(L,q_i)X_{it} + c'w_t + u_t \qquad (2)$$

الگوی بالا یک الگوی خودرگرسیونی با وقفه‌های توزیعی(ARDL) است که در آن:

$$\phi(L,P) = 1 - \phi_1 L - \phi_2 L^2 - ..... - \phi_P L^P \qquad (3)$$

$$b_i(L,q_i) = b_i + b_{i1}L + ... + b_{iq}L^q \qquad i=1,2,\ldots,K \qquad (4)$$

L عملگر وقفه، w برداری از متغیرهای ثابت مثل عرض از مبدأ، متغیرهای مجازی، روند زمانی یا متغیرهای برون‌زا با وقفهٔ ثابت و p و q حداکثر مرتبه‌های وقفه برای متغیرهای Y و X هستند. با استفاده از نرم افزار Microfit، معادله برای تمام حالات و برای همهٔ ترتیبات ممکن مقادیر، یعنی به تعداد $(m+1)^{k+1}$ بار برآورد می‌شود. m، حداکثر وقفه است که توسط محقق تعیین می‌شود و k نیز تعداد متغیرهای توضیحی است.

در مرحلهٔ بعد، با استفاده از یکی از معیارهای آکائیک[1](AIC)، شوارتز- بیزین[2](SBC)، حنان کویین[3] (HQC)، یا ضریب تعیین تعدیل شده ($\overline{R}^2$)، یکی از معادلات انتخاب می‌شوند. معمولا در نمونه‌های کم‌تر از ۱۰۰، از معیار شوارتز- بیزین استفاده می‌شود، تا درجهٔ آزادی زیادی از دست نرود.

برای محاسبهٔ ضرایب بلندمدت مدل، از همان مدل پویا استفاده می‌شود. ضرایب بلندمدت مربوط به متغیرهای x از رابطهٔ زیر به دست می‌آیند:

1- Akaike Information Criterion.

2- Schwarz-Baysian Criterion.

3- Hannan-Quinn Criterion.

www.SID.ir

$$\theta_i = \frac{\hat{b}_i(1, q_i)}{1 - \hat{\phi}(1, p)} = \frac{\hat{b}_{i0} + \hat{b}_{i1} + \ldots + \hat{b}_{iq}}{1 - \hat{\phi}_1 - \ldots - \hat{\phi}_p} \qquad i=1,2,\ldots,k \qquad (۵)$$

Archive of SID

حال برای بررسی این‌که رابطهٔ بلندمدت حاصل از این روش، کاذب نباشد، فرضیهٔ زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد:

$$H_0 : \sum_{i=1}^{P} \phi_i - 1 \geq 0$$
$$H_a : \sum_{i=1}^{P} \phi_i - 1 < 0 \qquad (۶)$$

فرضیهٔ صفر بیانگر عدم وجود هم انباشتگی یا نبودن رابطهٔ بلندمدت است، چون شرط آن‌که رابطهٔ پویای کوتاه‌مدت به سمت تعادل بلندمدت گرایش یابد، آن است که مجموع ضرایب کم‌تر از یک باشد. برای انجام آزمون مورد نظر باید عدد ۱ از مجموع ضرایب با وقفهٔ متغیر وابسته، کسر و بر مجموع انحراف معیار ضرایب مذکور تقسیم شود:

$$t = \frac{\sum_{i=1}^{P} \hat{\phi}_i - 1}{\sum_{i=1}^{P} S_{\hat{\phi}_i}} \qquad (۷)$$

اگر قدرمطلق t به‌دست آمده، از قدرمطلق مقادیر بحرانی ارائه شده توسط بنرجی، دولادو و مستر[1] (۱۹۹۸) بزرگ‌تر باشد، فرضیهٔ صفر رد شده و وجود رابطهٔ بلندمدت پذیرفته می‌شود[2].

پس از اطمینان از وجود هم انباشتگی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی، می‌توان از الگوی تصحیح خطا[3] (ECM) استفاده کرد. دراین الگوها، نوسانات کوتاه‌مدت متغیرها، به مقادیر تعادلی بلندمدت ارتباط می‌یابند. در حقیقت این الگوها نوع خاصی از مدل‌های تعدیل جزئی[4] هستند که در آن‌ها با وارد کردن جملات پسماند ایستای

1-Banerjee, Dolado & Mestre .

۲- در رویکرد جایگزین، از روش پیشنهادی پسران و دیگران(۱۹۹۶) و آمارهٔ F محاسبه شده توسط آن‌ها برای بررسی ارتباط بلندمدت بین متغیرها استفاده می‌شود.

www.SID.ir

3- Error Correction Model.

4 -Partial Adjustment Models.

Archive of SID

(مانای) حاصل از یک رابطهٔ بلندمدت، سرعت نزدیک شدن مقادیر کوتاه‌مدت متغیرها به مقادیر تعادلی بلندمدت اندازه گیری می‌شوند.

برآورد الگوی تصحیح خطا، دو مرحله‌ای است که در مرحلهٔ اول یک رابطهٔ بلندمدت برآورد می‌شود و از کاذب نبودن آن اطمینان حاصل می‌شود. سپس در مرحلهٔ دوم، از وقفهٔ پسماند رابطهٔ بلندمدت به‌عنوان ضریب تصحیح خطا استفاده شده و رابطهٔ زیر برآورد می‌شود:

$$\Delta Y_t = a + b\Delta X_t + cU_{t-1} + e_t \qquad (۸)$$

ضریب تصحیح خطا یعنی برآورد ضریب c درصورتی که با علامت منفی ظاهر شود (که انتظار آن نیز می‌رود)، نشانگر سرعت تصحیح خطا و میل به تعادل بلندمدت خواهد بود. این ضریب نشان می‌دهد در هر دوره چند درصد از عدم تعادل متغیر وابسته، تعدیل شده و به سمت رابطهٔ بلندمدت نزدیک می‌شود.

فهرست منابع

۱- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حساب‌های ملی ایران (۱۱۳۷۹-۱۳۳۸)به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶، ادارهٔ حساب‌های اقتصادی.

۲- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، نماگرهای اقتصادی، ادارهٔ حساب‌های اقتصادی، شماره‌های مختلف.

۳- برنامهٔ عمران سازمان ملل و مرکز اسکان بشر سازمان ملل با همکاری بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، (۱۳۷۵)، بررسی الگوی مناسب بیمهٔ خطر زلزله در ایران، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۴- برنامهٔ عمران سازمان ملل و مرکز اسکان بشر سازمان ملل با همکاری بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، (۱۳۷۵)، خسارات اقتصادی زلزلهٔ سال ۱۳۶۹ شمال ایران، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی.

۵- موسی کاظمی، سید جمال، (۱۳۸۱)، بررسی تطبیقی روش‌های جبران خسارت‌های ناشی از حوادث طبیعی در ایران و جهان، فصل‌نامهٔ صنعت بیمه، شمارهٔ ۱، ۵۸-۲۹.

6- Albala-Bertrand, J. M., (1993), Natural disaster situations and growth: A macroeconomic model for sudden disaster impacts, World Development, Vol. 21, 1417-1434.

www.SID.ir

Archive of SID

7- Anbarci, Nejat, M. Escaleras, Ch. A. Register, (2005), Earthquake fatalities: the interaction of nature and political economy, Journal of Public Economics, 89, 1907-1933.
8- Banerjee, A., Dolado, J.J., and Mestre, R., (1998), Error-Correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single-Equation Framework, Journal of Time Series Analysis, 19(3), 267-283.
9- Benson, C.,(2003), Macroeconomic concepts of vulnerability: dynamics, complexity and public policy, In G. Bankoff, G. Frerks and T. Hilhorst(ed.), Mapping Vulnebarity: disasters, development and people.
10- Benson, C. and E.J. Clay (2004), Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters, Disaster Risk management Series, No.4, World Bank, P.2.
11- EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database in: www.em-dat.net - Université Catholique de Louvain - Brussels – Belgium.
12- Kirigia, Jose M., L. G. Sambo, W. Aldis, G. M. Mwabu., (2004), Impact of disaster-related mortality on gross domestic product in the WHO African Region, BMC Emergency Medicine, 4 , Available at: http://www.biomedcentral.com/1471-227x/4/1.
13- McKenzie, Emily, B. Prasad and A. Kaloumaira., (May 2005), Economic impact of natural disasters on development in the Pacific: Volume.2: Economic Assessment Tools. University of the South Pacific(USP), Pp.27-28.
14- Narayan, P. K, (2003), Macroeconomic impact of natural disasters on a small island economy: evidence from a CGE model, Applied Economics Letters, 10 , 721–723.
15- Noy, Ilan., (2006), The macroeconomic costs of natural disasters: Preliminary Text, Department of Economics, University of Hawaii.
16- Pelling, Mark, A. Ozerdem, S. Barakat, (2002), The macro-economic impact of disasters, Progress in Development Studies, 2,4 , 283-305.
17- Pesaran, M. Hashem & Shin, Yongcheol, (1996), Co-Integration and Speed of Convergence to Equilibrium, Journal of Econometrics, Vol. 71(1-2), 117-143.
18- Selcuk, Faruk, Erink Yeldan, (2001), On the macroeconomic impact of the August 1999 earthquake in Turkey: a first assessment, Applied Economics Letters, 8 , 483- 488.
19- Skidmore, Mark, H. Toya, (2002), Do natural disasters promote long-run growth?, Economic Inquiry, 40(4), 664-687.
20- Toya, Hideki, M. Skidmore, (2007), Economic development and the impacts of natural disasters, Economics Letters, 94, 20-25.

www.SID.ir