

## بررسی چگونگی انتقال تغییرات قیمتی از شاخص قیمتی عمده فروشی به شاخص قیمتی خرده‌فروشی در ایران

دکتر محمد حسن فطرس\*  
مهدی ترکمنی\*\*

تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۱۷

تاریخ ارسال: ۸۵/۱۲/۶

### چکیده

در این پژوهش، با استفاده از روش خودرگرسیون برداری ( $VAR$ ) به بررسی رابطه بین شاخص‌های قیمتی تولیدکننده ( $PPI$ )، عمده‌فروشی ( $WPI$ ) و مصرف‌کننده ( $CPI$ ) می‌پردازیم. بدین منظور، ۱۹۲ مشاهده ماهانه از ۱۳۶۹،۱ تا ۱۳۸۴،۱۲ این شاخص‌ها را جمع‌آوری و مورد بررسی قرار داده‌ایم. نتایج نشان می‌دهد که بروز تکانه در  $PPI$  باعث افزایش  $WPI$  و  $CPI$  از همان آغاز وقوع تکانه می‌شود. این افزایش در هر دو شاخص بیش از یک سال ادامه می‌یابد؛ اما با گذشت زمان از بین می‌رود. وقوع تکانه در  $WPI$  باعث می‌شود که  $CPI$  از همان دوره اول با افزایش مواجه شود؛ اما، این تأثیر در کمتر از ۶ ماه از بین می‌رود. همچنین،  $PPI$  تغییرات  $CPI$  را به‌خوبی توضیح می‌دهد، اما قدرت کمتری در توضیح تغییرات  $WPI$  دارد.  $WPI$  نیز تغییرات  $CPI$  را به‌خوبی توضیح می‌دهد.

طبقه‌بندی JEL: E31, C32.

واژگان کلیدی: شاخص قیمت تولیدکننده، شاخص قیمت عمده‌فروشی، شاخص قیمت مصرف‌کننده، روش خودرگرسیون برداری.

\* دانشیار، گروه اقتصاد دانشگاه بوعلی سینا.

e-mail: fotros@basu.ac.ir

\*\* کارشناس ارشد اقتصاد.

e-mail: mtorkamani@gmail.com

## مقدمه

شاخص‌های قیمت از ابزارهای مهم بررسی‌های اوضاع و احوال<sup>۱</sup> اقتصادی هستند. به کمک آنها می‌توان به گونه‌ای صحیح، حرکت سطح عمومی قیمت‌ها را اندازه‌گیری کرد و از آنجا به محاسبه درآمد و ستاده حقیقی پرداخت (نوردهاوس، ۱۹۹۵). از اهداف اصلی محاسبه و انتشار شاخص‌های قیمت کاربرد آنها در محاسبه تغییرات هزینه زندگی، محاسبه تورم و تحلیل فرایند آن، محاسبات مربوط به مقایسه‌های قدرت خرید و تعدیل دستمزد با تغییر سطح قیمت‌ها است.

به تناسب نیاز، شاخص‌های قیمتی مختلفی در کشورهای جهان محاسبه و منتشر می‌شود. این شاخص‌ها به طور کلی عبارتند از شاخص‌های قیمت خرده‌فروشی (CPI)<sup>۲</sup>، عمده‌فروشی (WPI)<sup>۳</sup>، تولیدکننده (PPI)<sup>۴</sup>، کالاهای صادراتی (EPI)<sup>۵</sup> و کالاهای وارداتی (IPI)<sup>۶</sup>. در ایران، بجز شاخص قیمت کالاهای وارداتی شاخص‌های دیگر به طور ماهانه محاسبه و منتشر می‌شوند. در میان شاخص‌های قیمتی، شاخص قیمت مصرف‌کننده به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ زیرا شاخص قیمت کالاهایی است که بیشتر مردم مصرف‌کننده آنها بوده و دستمزد خود را با توجه به سطح قیمت آن کالاها ارزیابی می‌کنند. همچنین، نرخ تورم از طریق آن محاسبه می‌شود. از آنجا که شاخص‌های قیمت تولیدکننده، عمده‌فروشی و مصرف‌کننده قیمت کالاها را در مراحل مختلف زنجیره تولید اندازه می‌گیرند، این شاخص‌ها با یکدیگر در ارتباط هستند. به این ترتیب، تغییر در قیمت‌های تولیدکننده به قیمت‌های عمده‌فروشی و از طریق آن به قیمت‌های خرده‌فروشی انتقال می‌یابد.

هدف از این پژوهش، تبیین نحوه انتقال تغییرات سطح قیمت‌ها در بین شاخص‌های قیمتی است. با شناخت نحوه تأثیرپذیری شاخص‌های قیمتی از یکدیگر در طول زنجیره تولید، می‌توان تورم آینده را که در حلقه‌های اولیه این زنجیره در حال نمایان شدن است مشاهده و از طریق آن به پیش‌بینی سطح آتی قیمت‌ها کمک کرد. این مقاله نحوه تأثیرپذیری شاخص‌های قیمتی را از همدیگر بررسی کرده و می‌کوشد تا سازوکار انتقال تکانه‌ها را در زنجیره تولید مشخص کند. بدین منظور، داده‌های ماهانه شاخص قیمت‌ها را برای مدت ۱۶ سال از ۱۳۶۹:۱ تا ۱۳۸۴:۱۲ با کمک نرم‌افزارهای مایکروفیت<sup>۷</sup> و ای-ویوز<sup>۸</sup> بررسی می‌کنیم.

1. Conjunction.
2. Consumer Price Index (CPI).
3. Wholesale Price Index (WPI).
4. Producer Price Index (PPI).
5. Export Price Index (EPI).
6. Import Price Index (IPI).
7. Microfit.
8. E-views.

درباره بررسی رابطه بین شاخص‌های قیمت تا آنجا که اطلاعات در دسترس حکایت دارند هیچ مطالعه‌ای در ایران انجام نشده است. در خارج از ایران نیز بیشتر کارهای انجام‌شده در این مقوله به موضوع تغییرات نرخ ارز و تأثیر آن بر قیمت‌های داخلی و یا تأثیر افزایش قیمت نفت بر قیمت‌های داخلی می‌پردازد. از جدیدترین کارهای انجام‌شده که به موضوع مورد مطالعه در این پژوهش نزدیکی بیشتری دارد می‌توان به اکدی و دیگران<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) اشاره کرد که در آن رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت بین شاخص‌های قیمت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی در کشور ترکیه با استفاده از آزمون‌های هم‌انباشتگی بررسی شده است.

در بخش بعدی به بررسی نحوه تدوین و ارتباط بین شاخص‌های قیمت تولیدکننده، عمده‌فروشی و خرده‌فروشی و مبانی نظری آن می‌پردازیم. در بخش دوم، مدل تحقیق و همچنین داده‌های مورد استفاده را معرفی می‌کنیم. در بخش سوم، به برآورد مدل می‌پردازیم که بررسی تابع عکس‌العمل تحریک و تجزیه واریانس از قسمت‌های اصلی آن است. در بخش چهارم، خلاصه و نتیجه‌گیری پژوهش را ارائه خواهیم کرد.

### ۱. مروری بر نحوه تدوین و بررسی نظری روابط بین شاخص‌های قیمتی

مرکز آمار ایران و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران دو متولی رسمی تهیه و انتشار آمار اقتصادی و از جمله شاخص‌های قیمتی در ایران هستند. شاخص‌های اصلی منتشر شده توسط این دو مرکز عبارتند از شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (در نقاط شهری و نقاط روستایی)، شاخص بهای عمده‌فروشی کالاها، شاخص بهای تولیدکننده و شاخص بهای کالاهای صادراتی که در زیر به اختصار آنها را معرفی می‌کنیم:

- **شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی (CPI):** معیار سنجش تغییرات قیمت تعداد معین و ثابتی از کالاها و خدمات مورد مصرف خانوار نسبت به سال پایه است.
- **شاخص بهای عمده‌فروشی کالاها (WPI):** معیار سنجش تغییرات قیمت کالاها در بازارهای عمده‌فروشی نسبت به سال پایه است.
- **شاخص بهای تولیدکننده (PPI):** روند تغییرات قیمت‌ها را از منظر تولیدکننده در بخش‌های مختلف اقتصادی مانند کشاورزی، ماهیگیری، صنعت، معدن و خدمات نشان می‌دهد.
- **شاخص بهای کالاهای صادراتی (EPI):** تغییرات قیمت کالاهای صادرشده از کشور را اندازه‌گیری می‌کند.

گروه‌های کالاها و خدمات در شاخص‌های قیمت، براساس ماهیت آنها و طبقه‌بندی‌های بین‌المللی و نیازهای ملی طبقه‌بندی می‌شوند. مبنای کلی، طبقه‌بندی پیشنهادی سازمان ملل یعنی سیستم حساب‌های ملی (SNA)<sup>۱</sup> برای کالاها و خدمات مصرفی، طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی تجارت (SITC)<sup>۲</sup> برای عمده‌فروشی و ویرایش سوم طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های اقتصادی (ISIC)<sup>۳</sup> برای تولیدکننده است که بنابر ملاحظات اقتصاد ایران، تغییراتی در آن داده شده است. در این طبقه‌بندی‌ها، کالاها و خدمات به چند گروه بزرگ تقسیم می‌شوند که هر یک از آنها چندین زیرگروه دارد. گروه‌های بزرگ را گروه‌های اصلی و زیرگروه‌های آنها را گروه‌های فرعی کالاها و خدمات می‌نامند. در ضمن، گروه‌های کالاها و خدمات برحسب نیاز براساس گروه‌های اختصاصی نیز طبقه‌بندی می‌شوند.

سهم هر کالا یا خدمت را در مجموعه کالاها و خدمات مشمول شاخص، ضریب اهمیت می‌گویند. در شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی، سهم هر کالا یا خدمت، نسبت هزینه پرداختی خانوار، برای آن کالا یا خدمت به کل هزینه‌ی خانوار است. در شاخص بهای عمده‌فروشی، سهم هر کالا، ارزش فروش عمده‌فروشی کالا به کل ارزش عمده‌فروشی کالاها است. در شاخص بهای تولیدکننده، سهم هر کالا یا خدمت، نسبت ارزش تولید یا ارزش فروش یک کالا یا خدمت به ارزش تولید و یا فروش مجموعه کالاها و خدمات است (مرکز آمار ایران، سالنامه آماری، سال‌های مختلف).

در تقسیم‌بندی بانک مرکزی که داده‌های مورد استفاده در این پژوهش را تشکیل می‌دهد، شاخص‌های منتشر شده به گروه‌های اصلی و اختصاصی به صورت زیر تقسیم می‌شوند. لازم به توضیح است که به تازگی این تقسیم‌بندی اندکی تغییر یافته است؛ اما به دلیل آنکه داده‌های مورد استفاده در این پژوهش تا پایان سال ۱۳۸۴ است تغییری در نحوه تقسیم‌بندی آنها که باعث اخلال در داده‌ها شود، به وجود نیامده است.

- شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری به ۸ گروه اصلی "خوراکی‌ها، آشامیدنی‌ها و دخانیات"، "پوشاک"، "مسکن، سوخت و روشنایی"، "اثاث، کالاها و خدمات مورد استفاده در خانه"، "حمل و نقل و ارتباطات"، "درمان و بهداشت"، "تفریح، تحصیل و مطالعه" و "کالاها و خدمات متفرقه" و ۳ زیرگروه اختصاصی تقسیم می‌شود.
- شاخص قیمت عمده‌فروشی به ۸ گروه اصلی "مواد خوراکی"، "نوشابه‌ها و دخانیات"، "مواد صنعتی غیر از مواد سوختنی معدنی"، "سوخت‌های معدنی و فراورده‌های آن"، "مواد شیمیایی"

1. System of National Accounts (SNA).

2. Standard International Trade Classification (SITC).

3. International Standard Industrial Classification (ISIC).

و پتروشیمی، "مصنوعات بر حسب مواد اولیه"، "ماشین‌آلات و وسایل نقلیه" و "کالاهای متفرقه" و گروه‌های اختصاصی تقسیم می‌شود.

- شاخص قیمت تولیدکننده به ۱۳ گروه اصلی: "کشاورزی، دامداری و جنگلداری"، "ماهگیری"، "مواد معدنی"، "محصولات صنعتی"، "تأمین برق، گاز و آب"، "تعمیر و وسایل نقلیه موتوری"، "هتل و رستوران"، "حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات"، "واسطه‌گری‌های مالی"، "مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کار و کسب"، "آموزش"، "بهداشت و مددکاری اجتماعی" و "سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی" و گروه‌های اختصاصی تقسیم می‌شود.
- شاخص قیمت کالاهای صادراتی نیز به ۱۷ گروه اصلی تقسیم می‌شود.

به لحاظ نظری، در فرایند تولید قیمت‌های تولیدکننده به قیمت‌های عمده‌فروشی و قیمت‌های مصرفی مرتبط بوده و زنجیره تولید باعث می‌شود که تغییرات PPI به WPI و در نهایت به CPI منتقل شود. به بیان دیگر، می‌توان شاخص‌های WPI، PPI و CPI را شاخص‌های اندازه‌گیری قیمت کالاهای مختلف در طول زنجیره تولید در نظر گرفت. اما باید پیچیدگی‌های مربوط به تصمیم‌گیری بنگاه‌ها و تعریف و روش ساختن هر یک از این شاخص‌ها در تحلیل در نظر گرفته شود. رابطه شاخص قیمت تولیدکننده و شاخص قیمت مصرف‌کننده را می‌توان به این صورت در نظر گرفت که تولیدکننده با قیمت مواد خام مواجه است که توسط PPI اندازه گرفته می‌شود. این مواد در تولید کالاهای واسطه‌ای به کار می‌روند. مواد واسطه‌ای نیز به نوبه خود در تولید کالاها و خدمات نهایی به کار می‌روند که توسط CPI اندازه گرفته می‌شوند.

به لحاظ نظری، بنگاه قیمت فروش کالای خود را به صورت تابعی از هزینه تولید تعیین می‌کند. این شیوه قیمت‌گذاری توسط بنگاه به مارک-آپ<sup>۱</sup> معروف است. در این نوع قیمت‌گذاری که هم در بازارهای رقابت کامل و هم در بازارهای رقابت ناقص معمول است، هزینه تولید علاوه بر قیمت‌های پرداختی به عوامل تولید و مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای، سودی نرمال برای سرمایه‌گذاران و صاحبان بنگاه را نیز در بر می‌گیرد. در صنایع رقابت کامل، ضریب قیمت‌گذاری یا ضریب مارک-آپ برابر با یک خواهد بود و بنگاه‌ها ناچارند قیمت را برابر با هزینه نهایی خود وضع نمایند. در صنایع رقابت ناقص، این ضریب بالاتر از یک است، لذا بنگاه‌ها می‌توانند قیمت‌ها را بالاتر از هزینه نهایی خود وضع نمایند. بنابراین ارتباط شاخص‌های PPI و CPI ارتباطی به ساختار بازار ندارد (کلارک، ۱۹۹۵)<sup>۲</sup>. به طور مثال، در صنعتی که در آن رقابت شدیدی وجود دارد، ممکن است بنگاه قیمت فروش کالای تولیدی خود را برابر با هزینه تولید در نظر بگیرد، در حالی که در یک صنعت دیگر که رقابت کمتری در آن وجود دارد

1. Mark-up

2. Clark, (1995).

بنگاه می‌تواند قیمت فروش محصول را بیش از هزینه تولید تعیین کند. در خصوص قیمت‌گذاری به روش مارک-آپ می‌توان به چاتلین (۲۰۰۱)<sup>۱</sup>، لیو و دیگران (۲۰۰۷)<sup>۲</sup>، حشمت‌خان (۲۰۰۵)<sup>۳</sup> و دالن و توریگ (۱۹۹۸)<sup>۴</sup> و مولر (۲۰۰۶)<sup>۵</sup> نگاه کرد. با این توصیف، تغییر در هزینه‌ها باعث تغییر در قیمت کالای نهایی خواهد شد. یعنی، افزایش در قیمت نهاده یا کالای خام، بنگاه را به افزایش قیمت وادار می‌کند. از این‌رو، براساس نظریه، زنجیره تولید باعث می‌شود تغییرات PPI به WPI و CPI منتقل شود. یعنی، افزایش قیمت در سطح تولیدکننده و در مراحل اولیه تولید باعث افزایش هزینه تولیدکننده می‌شود و از آنجا به WPI و در نهایت به CPI انتقال می‌یابد.

توجه به این نکته ضروری است که سیاست‌های پولی، ارزی و نرخ بهره بانک مرکزی بر شاخص‌های مختلف تأثیر می‌گذارد. اما این تأثیر بر همه شاخص‌ها لزوماً یکسان نیست. به طور مثال، می‌توان انتظار داشت که سیاست‌های مربوط به نرخ ارز بر قیمت کالاهای وارداتی و صادراتی مؤثر باشند. این اثر با توجه به سهم کالاهای خارجی در هر یک از شاخص‌ها می‌تواند متفاوت باشد. همچنین، باید این نکته را در نظر داشت که با عبور از شاخص قیمت تولیدکننده به شاخص قیمت عمده‌فروشی و شاخص قیمت مصرف‌کننده، برخی از کالاها از سبد مورد محاسبه حذف و برخی کالاهای دیگر به آن اضافه می‌شوند. به طور مثال، بخشی از شاخص قیمت مصرف‌کننده را "خدمات" تشکیل می‌دهد که در شاخص‌های عمده‌فروشی و تولیدکننده موجود نیست. بنابراین، هر چند می‌توان گفت که شاخص‌های قیمت تولیدکننده، عمده‌فروشی و مصرف‌کننده نشان دهنده قیمت در مراحل مختلف زنجیره تولید است، اما نباید انتظار وجود یک رابطه صرف و یک به یک را بین این شاخص‌ها داشته باشیم. با این حال، اصل مطلب به قوت خود باقی است. یعنی، این شاخص‌ها از یکدیگر تأثیر می‌پذیرند: هر تغییری در سطح قیمت‌ها در طول زنجیره تولید به حلقه‌های پایین دستی این زنجیره منتقل می‌شود و در نهایت، نرخ تورم را تحت تأثیر قرار می‌دهد. افزون بر آن، اگرچه بحث تثبیت قیمت‌ها و سایر سیاست‌های درآمدی که در برخی مقاطع زمانی برای تنظیم بازار کالاها و خدمات انجام می‌گیرند، بر قیمت‌ها اثر می‌گذارند؛ اما در نهایت، قیمت‌ها در اثر نیروها و عوامل مؤثر در بازار تغییر می‌کنند. پس، می‌توان از داده‌های ایران برای بررسی روابط بین این شاخص‌ها استفاده کرد. این کار در بخش بعد انجام می‌شود.

1. Chatelain, J. B. (2001).
2. Liu, Y., et al (2007).
3. Hashmat Khan (2005).
4. Van Dalen, J. And Thurik, R. (1998).
5. Muller, C. (2006).

## ۲. معرفی مدل و داده‌ها

## ۲-۱. مدل

سری‌های زمانی اقتصادی در بیشتر موارد بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند. سیمس در سال ۱۹۹۰ مدل VAR را ارائه کرد تا به کمک آن روابط متقابل در بین سری‌های زمانی قابل بررسی شود. در این روش، همه متغیرهای درونزا و برونزا تشکیل یک سیستم معادلات همزمان می‌دهند و هر یک از متغیرهای درونزا در این سیستم به عنوان تابعی از وقفه‌های متغیرهای درونزا و برونزا در نظر گرفته می‌شود. تعیین طول این وقفه‌ها باید به درستی انجام شود زیرا در حالی که بایستی در طول وقفه صرفه جویی شود، اما این وقفه‌ها باید به اندازه ای باشند که بتوانند تأثیرات را نشان دهند. مزیت مدل VAR در آن است که می‌توان برای برآورد معادلات از روش OLS استفاده کرد؛ زیرا برآوردها سازگار و کارا هستند. با این توصیف و با توجه به این که متغیر برونزا در مدل وجود ندارد برای سریهای زمانی PPI، WPI و CPI می‌توان نوشت:

$$X_t = \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_m X_{t-m} + \varepsilon_t$$

که در آن:

$X$ : برداری از متغیرهای درونزا شامل PPI, WPI, CPI است،

$\beta_1$  تا  $\beta_m$ : ماتریس پارامترها،

$\varepsilon_t$ : جمله خطا به حالت نوفه سفید<sup>۱</sup> است.

از آنجا که تحلیل ضرایب به دست آمده از برآورد مدل به سادگی امکان پذیر نیست، برای تحلیل تأثیر تکانه‌های وارده بر متغیرهای مدل از تابع عکس‌العمل تحریک<sup>۲</sup> و تجزیه واریانس خطای پیش‌بینی<sup>۳</sup> استفاده می‌کنیم. این دو از میانگین متحرک در مدل VAR به دست می‌آیند.

تابع عکس‌العمل تحریک، واکنش همه متغیرها در سیستم VAR را که در اثر تغییر در یکی از متغیرها ایجاد می‌شود، لحاظ می‌کند. بنابراین، می‌تواند در تحلیل تأثیرات تغییر در متغیرها به کار رود.

همچنین، با داشتن واریانس و کوواریانس میانگین متحرک می‌توان واریانس خطای پیش‌بینی را تجزیه کرد و از آنجا برآوردهایی در مورد سهم تغییرات در بین واریانس‌ها به دست آورد. به این صورت، می‌توان آنها را نشان‌دهنده سهم واریانس در پیش‌بینی هر متغیر در این سیستم - که قابل استناد به تغییرات خود و سایر متغیرها است - در نظر گرفت.

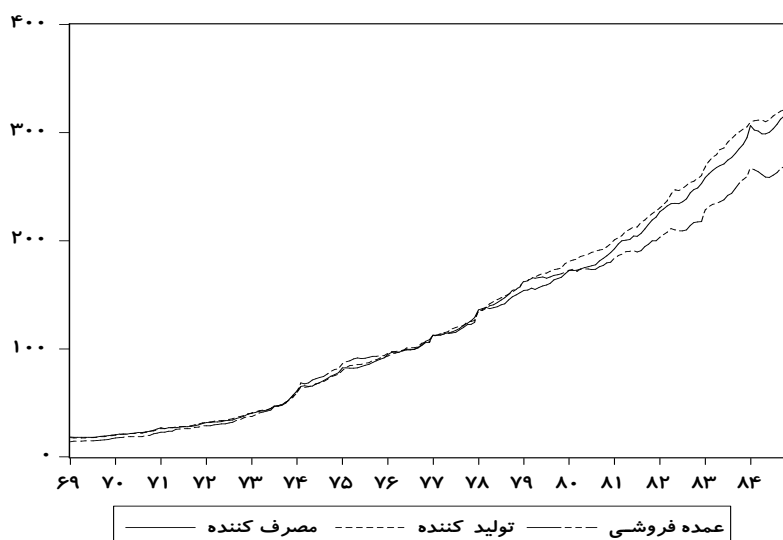
1. White Noise
2. Impulse response function
3. Forecast Error Variance Decomposition

## ۲-۲. داده‌ها

مدل‌های VAR به دلیل ماهیت خود-رگرسیون مستلزم داده‌های زیادی هستند. داده‌های ماهانه و یا فصلی برای این مدل‌ها مناسب است. آمار مربوط به شاخص قیمت‌ها به طور ماهانه جمع‌آوری، محاسبه و منتشر می‌شود. همان‌گونه که پیشتر اشاره شد، داده‌های مورد استفاده عبارتند از شاخص‌های قیمت تولیدکننده، عمده‌فروشی و مصرف‌کننده که به طور ماهانه از ۱۳۶۹:۱ تا ۱۳۸۴:۱۲ (در مجموع، ۱۹۲ مشاهده) جمع‌آوری شده‌اند.

معمولاً هر چند سال یک بار پایه تغییر نموده و اوزان به کار رفته در شاخص نیز به تناسب تغییرات در سطح و روش مصرف تعدیل می‌شوند. این موضوع می‌تواند در نتیجه تحقیق اثر بگذارد. به همین دلیل برای همه شاخص‌های مورد نظر، سال پایه یکسانی را در نظر گرفتیم. با توجه به اینکه سال‌های ۱۳۶۱، ۱۳۶۹ و ۱۳۷۶ و ۱۳۸۳ به عنوان سال‌های پایه در نظر گرفته شده‌اند، سال پایه را ۱۳۷۶ در نظر گرفتیم؛ زیرا تقریباً در وسط داده‌های به کار رفته قرار داشته و در این سال تغییر در وزن کالاها و خدمات مورد نظر این شاخص‌ها، در حداقل است. این شاخص‌ها در نمودار ۱ رسم شده‌اند.

## نمودار ۱- مسیر زمانی شاخص‌های تولیدکننده، عمده‌فروشی و مصرف‌کننده.



مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران



## ۳. برآورد مدل و نتایج

بررسی مانایی سری‌ها یکی از مراحل مهم در بررسی‌های مربوط به سری‌های زمانی است. در این پژوهش برای بررسی مانایی از هر دو آزمون دیکی-فولر تعمیم‌یافته و فیلیپس-پرون استفاده کرده‌ایم. هر سه سری دارای روند و عرض از مبدأ هستند. نتایج بررسی مانایی را در جدول ۱ آورده‌ایم. همان‌گونه که از جدول پیداست همه سری‌ها در سطح نامانا اما در تفاضل مرتبه اول با ۹۹ درصد اطمینان، مانا هستند.

جدول ۱- آزمون مانایی سری‌ها

شاخص قیمت			آزمون ریشه واحد
CPI	WPI	PPI	
نتیجه آزمون در سطح			
-۰/۴۸	-۲/۴۰	-۱/۵۸	دیکی - فولر تعمیم یافته
-۰/۵۲	-۲/۳۶	-۱/۶۳	فیلیپس - پرون
نتیجه آزمون در تفاضل مرتبه اول			
-۷/۹۵*	-۷/۸۹*	-۸/۴۲*	دیکی - فولر تعمیم یافته
-۹/۹۶*	-۱۲/۴۶*	-۱۱/۵۹*	فیلیپس - پرون

علامت (\*): نشان دهنده مانایی در سطح اطمینان ۹۹ درصد است.

مأخذ: یافته این پژوهش.

انتخاب وقفه مناسب نیز یکی از کارهای مهم در بررسی‌های سری زمانی است؛ زیرا از یک سو، نباید طول وقفه آن قدر زیاد باشد که درجه‌های آزادی زیادی را بگیرد. از سوی دیگر، باید به اندازه کافی باشد که حالت نوفه سفید در جملات پسماند وجود داشته باشد (اندرز<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴). برای تعیین وقفه مناسب از معیارهای مختلفی استفاده می‌شود. از متداول‌ترین آنها معیار آکاییک<sup>۲</sup> و شوارتز<sup>۳</sup> است. از معیار شوارتز معمولاً در نمونه‌های کوچک استفاده می‌شود. معیار آکاییک در نمونه‌های بزرگتر جواب بهتری ارائه می‌دهد. جدول زیر نشان‌دهنده مقادیر مختلف دو معیار نامبرده به ازای وقفه‌های مختلف

1. Enders.
2. Akaike
3. Schwartz

است. همان گونه که مشاهده می شود، بر پایه معیار آکاییک وقفه ۱۱ و بر پایه معیار شوارتز وقفه ۱۳ بهترین پاسخ است. از آنجا که سری های زمانی به کار رفته در اینجا متغیرهای پولی و اسمی هستند و این نوع متغیرها به سرعت از یکدیگر تأثیر می پذیرند، به نظر می رسد که انتقال تغییرات قیمتی از تولیدکننده به عمده فروشی و مصرف کننده در مدتی کمتر از یک سال اتفاق بیفتد. به این دلیل، در این مطالعه وقفه ۱۱ را انتخاب کرده ایم. همچنین، اینجا برای معیار شوارتز تغییراتی که به سادگی و با قطعیت بتوان از آن تغییرات برای تعیین وقفه بهینه استفاده کرد، مشاهده نمی شود. این خود دلیل دیگری برای تأیید استفاده از ملاک آکاییک (با وقفه ۱۱) است.

#### جدول ۲- تعیین وقفه بهینه

طول وقفه	معیار آکاییک	معیار شوارتز	طول وقفه	معیار آکاییک	معیار شوارتز
۱	-823.06	-837.11	۱۳	-803.42	-986.18
۲	-815.04	-843.15	۱۴	-794.28	-991.09
۳	-820.48	-862.66	۱۵	-798.44	-1009.30
۴	-823.31	-879.55	۱۶	-798.88	-1023.80
۵	-826.52	-896.81	۱۷	-799.93	-1038.90
۶	-823.68	-908.03	۱۸	-804.48	-1057.50
۷	-824.16	-922.56	۱۹	-806.81	1073.90
۸	-823.87	-936.33	۲۰	-802.39	-1083.60
۹	-826.67	-953.19	۲۱	-796.76	-1092.00
۱۰	-829.30	-969.88	۲۲	-796.89	-1106.20
۱۱	-830.30	-984.94	۲۳	-794.48	-1117.80
۱۲	-821.53	-990.22	۲۴	-793.68	-1131.10

مأخذ: یافته این پژوهش.

بررسی وجود بردارهای هم جمعی در بین سری ها به کمک بسته نرم افزاری مایکروفتیت انجام شد. بر پایه آزمون اثر، در بین این سری ها، در هیچ کدام از حالات مفروض، بردار هم جمعی وجود ندارد. همچنین، بر پایه آزمون حداکثر مقدار ویژه، تعداد بردارهای هم جمعی در حالت "نبود روند و نبود عرض از مبدأ" و نیز حالت "نبود روند و وجود عرض از مبدأ مقید" به ترتیب برابر با دو بردار و یک بردار است.

بر پایه این آزمون، در حالت‌های دیگر هیچ بردار هم‌جمعی در بین این سری‌ها مشاهده نمی‌شود. این نتایج را در جدول ۳ آورده‌ایم.

جدول ۳- تعیین بردارهای هم‌جمعی

تعداد بردار هم‌جمعی بر پایه آزمون اثر	تعداد بردار هم‌جمعی بر پایه آزمون حداکثر مقدار ویژه	حالت
صفر	دو	عدم روند- عدم عرض از مبدأ
صفر	یک	عدم روند- عرض از مبدأ مقید
صفر	صفر	عدم روند- عرض از مبدأ غیر مقید
صفر	صفر	روند مقید- عرض از مبدأ مقید
صفر	صفر	روند غیر مقید- عرض از مبدأ غیر مقید

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

با توجه به اینکه سری‌های به کار رفته در مدل دارای روند می‌باشند، حالتی را که در آنها فرض "نبود روند" لحاظ شده، کنار می‌گذاریم. نبود بردار هم‌جمعی بین سری‌ها در دو حالت باقی‌مانده توسط هر دو آزمون تأیید می‌شود. از آنجا که در این پژوهش هدف از به‌کارگیری روش خودرگرسیون برداری تعیین روابط متقابل بین متغیرها و استخراج توابع عکس‌العمل تحریک است و نه برآورد دقیق پارامترهای مدل، با پیروی از سیمس، استاک و واتسن (۱۹۹۰)<sup>۱</sup> مدل را روی سطح متغیرها برآورد می‌کنیم، هرچند که  $I(1)$  هستند. با این کار اطلاعات دقیق و ارزشمندی را که نشان‌دهنده تغییرات متقابل متغیرهای مدل است از دست نمی‌دهیم.

از آنجا که تفسیر نتایج برآورد مدل خودرگرسیون برداری دشوار است، برای استنتاج از تجزیه واریانس جملات خطا و تحلیل تابع عکس‌العمل تحریک استفاده می‌شود. معمولاً در این تحلیل‌ها از تجزیه چولسکی<sup>۲</sup> استفاده می‌شود (اندرز)<sup>۳</sup>. لازم است متغیرها به ترتیب علیت قرار گیرند؛ یعنی، متغیری که دارای استقلال بیشتری است در ابتدا و متغیری که تأثیرپذیری بیشتری دارد در انتها قرار گیرد. در اینجا، بر مبنای نظریه تورم ناشی از فشار هزینه، ترتیب زیر را برای متغیرهای مدل در نظر می‌گیریم:

$$PPI \Rightarrow WPI \Rightarrow CPI$$

1. Sims, Stock and Watson (1990)

2. Cholesky Decomposition.

3. Enders.

نتایجی که از توابع عکس‌العمل تحریک به‌دست می‌آید، با نتایج تجزیه واریانس سازگار است.

### ۳-۱. بررسی تابع عکس‌العمل تحریک

تابع عکس‌العمل تحریک در واقع همان مطالعه زمان‌بندی تکانه‌های اقتصادی است. با کمک این تابع می‌توان دریافت که تکانه‌های وارد بر اقتصاد چه مدت زمانی طول می‌کشند و اثرات آنها چگونه است. پس از به دست آمدن نتایج، تکانه‌هایی به سیستم وارد می‌شود تا واکنش متغیرها بررسی و زمان‌بندی تکانه‌ها و مدت زمان استهلاک آنها آشکار شود. تکانه‌های وارده در هر مرتبه با انحراف معیار جملات پسماند حاصل از هر رگرسیون است. نتایج تکانه‌های وارده به هر کدام از متغیرها و نمودارهای آن در زیر می‌آید. لازم به ذکر است که در اینجا سطح معناداری آماری، ۹۵ درصد در نظر گرفته شده است.

### ۳-۱-۱. واکنش WPI به تغییر در PPI

نتایج بررسی تابع عکس‌العمل تحریک نشان می‌دهد که یک تکانه مثبت در PPI باعث می‌شود که شاخص قیمت عمده‌فروشی از همان دوره وقوع تکانه با افزایش مواجه شود. این افزایش تا دوره ششم ادامه می‌یابد، اما پس از این مدت به آهستگی رو به کاهش می‌نهد به گونه‌ای که از ماه ۱۶ ام به بعد هر چند هنوز تأثیر این تکانه مثبت است، اما از لحاظ آماری بی‌معنا می‌شود.

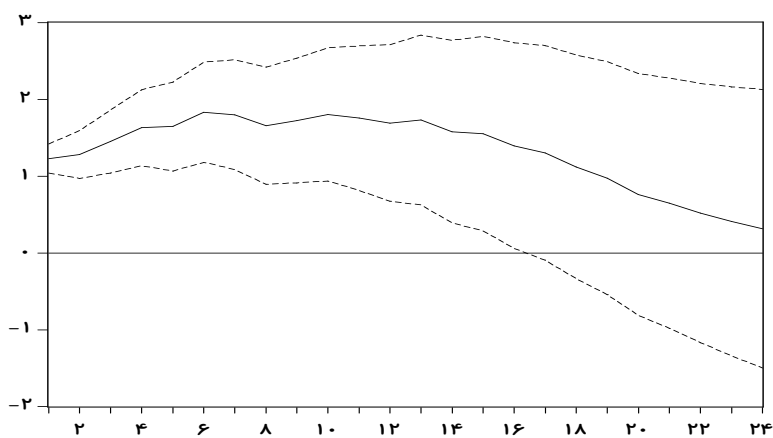
### ۳-۱-۲. واکنش CPI به تغییر در PPI

همچنین، تکانه‌ای مثبت در PPI باعث می‌شود که شاخص قیمت مصرف‌کننده از همان دوره وقوع تکانه با افزایش مواجه شود. این افزایش با آهنگی بسیار ملایم تا دوره هفتم ادامه می‌یابد. پس از این مدت به آهستگی رو به کاهش می‌نهد به گونه‌ای که تقریباً پس از ماه ۱۳ ام از لحاظ آماری بی‌معنا می‌شود. اما، همچنان تأثیر مثبت خود را حفظ می‌نماید.

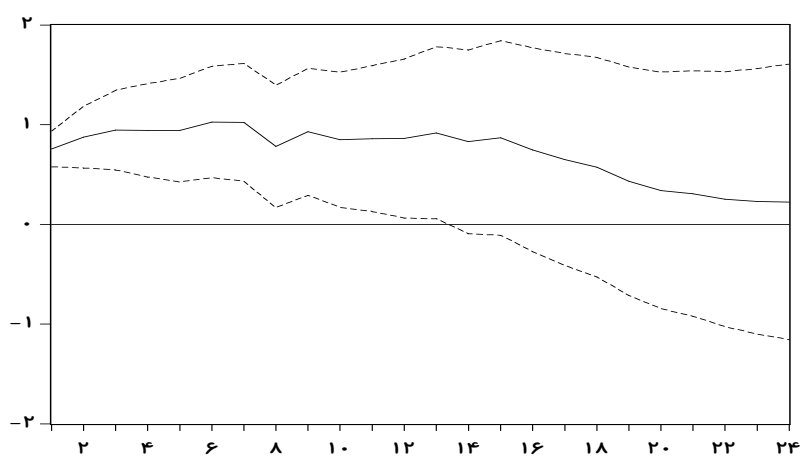
### ۳-۱-۳. واکنش WPI به تغییر در CPI

وقوع تکانه در WPI باعث می‌شود که شاخص قیمت مصرف‌کننده نیز از همان دوره اول با افزایش مواجه شود و کم و بیش تا دوره پنجم در سطح ثابتی باقی بماند. اما پس از آن، روندی نزولی به خود می‌گیرد و پس از دوره ششم، از نظر آماری بی‌معنا می‌شود. تأثیر این تکانه بر شاخص قیمت مصرف‌کننده در دوره‌های نهم و دهم تقریباً صفر می‌شود، اما پس از آن بار دیگر این تأثیر به صورت مثبت ظاهر می‌شود، هر چند که بعد از دوره ششم هیچگاه از لحاظ آماری معنادار نیست.

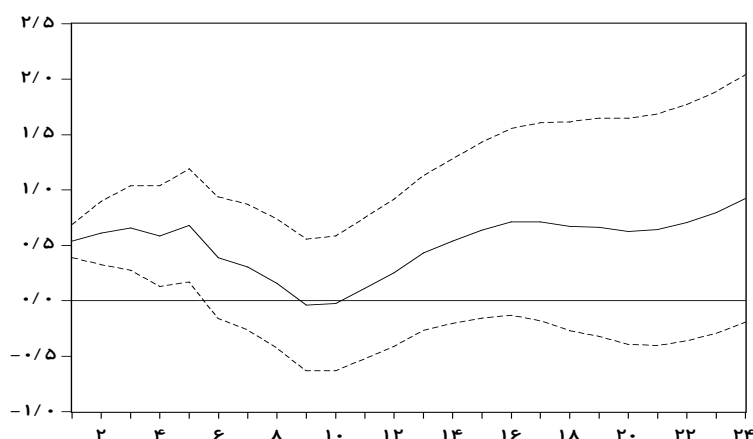
نمودار ۲- واکنش WPI به تغییر به اندازه یک انحراف استاندارد در PPI



نمودار ۳- واکنش CPI به تغییر به اندازه یک انحراف استاندارد در PPI



## نمودار -۴. واکنش CPI به تغییر به اندازه یک انحراف استاندارد در WPI



## ۲-۳. نتایج تجزیه واریانس

یکی از کاربردهای مدل خودرگرسیون برداری تجزیه واریانس است. این کار مشخص می‌کند که تغییرات هر متغیر در مدل تا چه حد در تغییرات متغیرهای دیگر سهمیم است. در تجزیه واریانس، تغییرات یک متغیر درونزا به اجزای تشکیل دهنده آن تغییرات تجزیه می‌شود. بنابراین، تجزیه واریانس اطلاعاتی درباره اهمیت تغییرات هر متغیر در مدل به دست می‌دهد. در این روش، واریانس خطای پیش‌بینی به عناصری که تکانه‌های هر یک از متغیرها را در بر دارد، تجزیه می‌شود. بنابراین، با تجزیه واریانس می‌توان دریافت که چند درصد از واریانس خطای پیش‌بینی به وسیله تغییرات خود متغیر و چند درصد از آن توسط تغییرات متغیرهای دیگر توضیح داده می‌شود. نتایج تجزیه واریانس در جدول ۴، خلاصه شده است.

## جدول -۴. نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی

نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت عمده‌فروشی		نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت مصرف‌کننده		دوره
PPI	WPI	PPI	WPI	
۶۳/۰۱	۳۶/۹۸	۳۲/۸۸	۱۶/۶۵	۱
۵۹/۳۵	۳۰/۵۵	۲۸/۸۳	۱۳/۹۲	۳
۶۱/۶۶	۲۶/۹۳	۳۰/۰۸	۱۴/۲۳	۵

ادامه جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت عمده‌فروشی و خرده‌فروشی

نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت عمده‌فروشی		نتایج تجزیه واریانس شاخص قیمت مصرف‌کننده		دوره
PPI	WPI	PPI	WPI	
۶۹/۷۵	۲۰/۵۴	۳۷/۲۱	۹/۷۰	۱۰
۶۰/۳۳	۱۹/۳۷	۲۹/۹۲	۷/۷۴	۱۵
۴۵/۴۲	۲۳/۳۳	۲۲/۵۳	۸/۹۳	۲۰

مأخذ: یافته‌های این پژوهش.

نتایج تجزیه واریانس را می‌توان به صورت زیر بازگو کرد:

### ۳-۲-۱. شاخص قیمت مصرف‌کننده

نتایج تجزیه واریانس این شاخص نشان می‌دهد که PPI بیشترین قدرت توضیح‌دهندگی تغییرات آن را دارد، به طوری که در اولین دوره نزدیک به ۳۳ درصد از تغییرات CPI را توضیح می‌دهد. در دوره دوم با کاهش به ۲۸/۳ درصد بار دیگر روندی افزایشی را آغاز می‌کند به طوری که در دوره ۱۰ ام به ۳۷/۲۱ رسیده. سپس، شروع به کاهش می‌کند. اما در پایان ماه ۲۰م هنوز تأثیرش بیش از ۲۲ درصد است. شاخص قیمت عمده‌فروشی نیز یکی از عوامل مؤثر بر CPI است که با وجود افت و خیز جزئی، تا دوره ۱۴ ام به ملایمت کاهش می‌یابد تا به حداقل خود یعنی ۷/۶۶ برسد و سپس، به آهستگی افزایش یافته تا در دوره ۲۰ ام به ۸/۹۳ می‌رسد.

### ۳-۲-۲. شاخص قیمت عمده‌فروشی

در اینجا نیز شاخص قیمت تولیدکننده قدرت توضیح‌دهندگی بالایی در تغییرات این شاخص دارد. این شاخص در اولین دوره ۶۳ درصد از تغییرات WPI را توضیح می‌دهد. بجز دوره اول تا سوم که با کاهش جزئی روبروست، رفته‌رفته این تأثیر افزایش می‌یابد؛ به گونه‌ای که در دوره ۱۰ ام به حداکثر خود یعنی حدود ۶۹/۷۵ درصد می‌رسد. سپس به آهستگی کاهش می‌یابد، اما همچنان در دوره ۲۰ ام بیش از ۴۵ درصد از تغییرات WPI را توضیح می‌دهد. از سوی دیگر، شاخص قیمت عمده‌فروشی نیز سهم قابل توجهی در توضیح تغییرات خود دارد. قدرت توضیح‌دهندگی این شاخص در دوره اول ۳۷ درصد است. اما با روند کاهشی تا دوره ۱۳ ام در دوره ۲ ساله مورد نظر ما به حداقل ۱۸/۷۷ می‌رسد و سپس، مسیری افزایشی به خود می‌گیرد. جدول ۴، این تغییرات را نشان می‌دهد.

#### ۴. خلاصه و نتیجه گیری

این پژوهش را به منظور تبیین نحوه انتقال تغییرات قیمت‌ها از شاخص‌های قیمت تولیدکننده و عمده‌فروشی به شاخص قیمت خرده‌فروشی انجام داده‌ایم. به لحاظ نظری، در فرایند تولید، قیمت‌های تولیدکننده به قیمت‌های عمده‌فروشی و قیمت‌های مصرفی مرتبط هستند، زیرا زنجیره تولید باعث می‌شود که تغییرات PPI به WPI و در نهایت به CPI منتقل شود. به این منظور داده‌های ماهانه این شاخص‌ها را از ۱۳۶۹:۱ تا ۱۳۸۴:۱۲ با کمک نرم‌افزارهای مایکروفتیت و ایوبوز مورد بررسی قرار دادیم. روش به کار رفته در این پژوهش روش خودرگرسیون برداری است که در سال‌های اخیر کاربرد زیادی در پژوهش‌های اقتصادی داشته است. یافته‌ها نشان می‌دهد که بروز تکانه‌ای در شاخص قیمت تولیدکننده باعث افزایش شاخص قیمت عمده‌فروشی و شاخص قیمت مصرف‌کننده از همان آغاز وقوع تکانه می‌شود. همچنین، یک تکانه در شاخص قیمت عمده‌فروشی باعث می‌شود که شاخص قیمت مصرف‌کننده نیز از همان دوره اول با افزایش مواجه شود. از سوی دیگر، شاخص قیمت تولیدکننده بیشترین قدرت توضیح‌دهندگی تغییرات شاخص قیمت مصرف‌کننده را دارد. همچنین، شاخص قیمت عمده‌فروشی یکی از عوامل مؤثر بر CPI است. شاخص قیمت تولیدکننده قدرت توضیح‌دهندگی بالایی در تبیین تغییرات شاخص قیمت عمده‌فروشی نیز دارد.

ملاحظه می‌شود که شاخص قیمت تولیدکننده تأثیر زیادی بر هر دو شاخص قیمت خرده‌فروشی و عمده‌فروشی دارد، اما تأثیر آن بر شاخص قیمت خرده‌فروشی بیشتر است. همچنین، هرگونه افزایش در شاخص قیمت تولیدکننده بلافاصله به شاخص قیمت خرده‌فروشی انتقال می‌یابد و شاخص قیمت عمده‌فروشی را نیز افزایش می‌دهد. از آنجا که تورم آینده در حلقه‌های اولیه زنجیره تولید شکل می‌گیرد و نظر به اینکه مقابله با تورم از اولویت‌های مقامات اقتصادی است، بدین روی، اقدام مناسب در زمان بروز افزایش در شاخص قیمت تولیدکننده در مقایسه با زمانی که این افزایش به شاخص قیمت مصرف‌کننده تسری یافته، مؤثرتر خواهد بود. بدین منظور، به نظر می‌رسد اقداماتی برای کاهش التهاب و نوسان در مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده و مؤثر بر این شاخص، باعث ایجاد ثبات بیشتر در هزینه‌های تولیدکننده و به دنبال آن، مهار تورم آتی می‌شود. یعنی برای مقابله با افزایش شاخص قیمت خرده‌فروشی (تورم) لازم است به موضوع افزایش هزینه‌های تولید و یا به طور کلی قیمت‌های تولیدکننده به عنوان راهکاری مهم توجه لازم مبذول شود.



## منابع

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۵). شاخص بهای تولیدکننده در ایران، گزارش سال ۱۳۸۴.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۵). شاخص بهای عمده فروشی کالاها در ایران، گزارش سال ۱۳۸۴.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۸۵). شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی در مناطق شهری ایران، گزارش سال ۱۳۸۴.
- مرکز آمار ایران. سالنامه آماری. سالهای مختلف.
- نوردهاوس، ویلیام. دی. (۱۹۹۵). تغییرات کیفی در شاخص‌های قیمت. ترجمه رضا کیهانی حکمت و مهدی ترکمنی، فصلنامه تأمین اجتماعی، شماره ۱۹، صص ۷۰-۵۵.
- نوفرستی، محمد. (۱۳۷۸). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. تهران، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- Akdi et al. (2006). The Relationship Between Different Price Indices: Evidence from Turkey. *Physica, A* 360, pp. 483–492.
- Aron, J., Muellbauer, J. J., and Pretorius, C., (2004). A Framework for Forecasting the Components of the Consumer Price Index: Application to South Africa. The Centre for the Study of African Economies Working Paper Series, Working Paper 207.
- Biggeri, L., Leoni, L., (2003). Family of Consumer Price Indices for different purposes, The CPIs for sub-groups of population. Joint ECE/ILO Meeting on CPI, Geneva, 4-5 December 2003.
- Chatelain, J. B. (2001). Mark-up and Capital Structure of the Firm Facing Uncertainty. *Economics Letters*, 74 pp. 99–105.
- Clark, Todd E. Do Producer Prices Lead Consumer Prices? *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, Third Quarter 1995, pp. 25-39.
- Enders, W. (2004). *Applied Econometric Time Series*. 2nd Edition, John Wiley & Sons Inc.
- Hashmat Khan (2005). Price-setting Behavior, Competition, and Markup Shocks in the New Keynesian Model. *Economics Letters* 87: 329–335.
- Hastam, N. A., Idrees Agha, S. A., Mubarik, Y. A., (2005). Transmission Mechanism of Monetary Policy in Pakistan. *SBP-Research Bulletin* Vol. 1, Number 1, pp. 14-28.
- King, Mervyn A., Sushil Wadhvani (1990). Transmission of Volatility Between Stock Markets. *Review of Financial Studies*, Vol. 3, No. 1, pp. 5-33.

- Kucuk, H., Tuger, B. (2004). Relative Price Variability: The Case of Turkey 1994 -2002. Central Bank Review, Vol 4 , No. 2, pp. 1-40.
- Liu, Y., et al (2007). Retail price markup commitment in decentralized supply chains. European Journal of Operational Research.
- Müller, C. (2006). Further Results on Monopolistic Competition, Markup Pricing and the Business Cycle in Switzerland. Empirical Economics, vol. 31, issue3 , pages 755-776.
- Sims, C, Stock, J. H. and Watson, M. W. (1990). Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots. Econometrica, vol. 58, issue 1, pages 113-44.
- Stock, J.H., Watson, M.W., (2000). Forecasting Output and Inflation: the Role of Asset Prices. NBER Working Papers, No. 8180.
- Sun, T. (2004). Forecasting Thailand's Core Inflation. IMF Working paper No. WP 04/90.
- Van Dalen, J. and Thurik, R. (1998). A Model of pricing behavior: An Econometric Case Study. Journal of Economic Behavior and Organization, Volume 36, Number 2, 1 August, pp. 177-195.
- Weinhagen, J. (2002). An Empirical Analysis of Price Transmission by Stage of Processing. Monthly Labor Review, Vol. 125, pp. 3-11.
- Yang, J., Zhang, J., and Leatham, D.J. (2003). Price and Volatility Transmission in International Wheat Futures Markets. Annals of Economics and Finance Vol. 4, pp. 37-50.