

## بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش‌های مختلف اقتصادی ایران

محمد رضا زارع مهرجردی، محبوبه شیخ پور، سمیه نقوی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۳/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۰/۰۲

### چکیده

بهره‌وری از جمله عامل‌هایی است که افزایش تولید را همراه با توسعه به ارمغان می‌آورد. رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید موجب کاهش هزینه‌های تولید و افزایش توان رقابت تولیدکنندگان در بازارهای درونی و بیرونی می‌شود. از آن‌جا که ادوار تجاری، یکی از مهم‌ترین شاخص‌های کلان اقتصادی می‌باشد، در این نوشتار، سعی شده است تأثیر ادوار تجاری بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش‌های مختلف اقتصادی (کشاورزی، معدن، صنعت) با به کارگیری روش داده‌های ترکیبی و نیز بهره‌گیری از مجموعه دوره‌های زمانی و مدل مانده سولو در دوره ۸۹-۱۳۷۰ بررسی و ارزیابی شود. نتایج نشان می‌دهد که شاخص آزادسازی تجاری، هزینه تحقیق و توسعه و نرخ ارز تأثیر مثبت و متغیرهای ادوار تجاری، نرخ تورم تأثیر منفی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید داشته‌اند. بنابراین در راستای نتایج این بررسی، کاهش ادوار تجاری، توجه بیشتر به کاهش نرخ تورم و گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه در داخل کشور پیشنهاد می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: E۳۲، E۶، O۴۷

واژگان کلیدی: ادوار تجاری، بهره‌وری کل عامل‌های تولید، داده‌های ترکیبی

<sup>۱</sup> به ترتیب؛ دانشیار، کارشناس و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

## مقدمه

یکی از عامل‌های مؤثر در رشد و توسعه هر کشور، بهره‌وری عامل‌های تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی می‌باشد. برای دستیابی به رشد و توسعه اقتصادی پیوسته و پایدار، باید به افزایش نقش بهره‌وری کل عامل‌ها در رشد اقتصادی کشور اندیشید، زیرا بهره‌وری مهم‌ترین عامل در راه رسیدن به رشد اقتصادی پیوسته و پایدار کشور است (شاه آبادی، ۱۳۸۲). بهره‌وری بیانگر رابطه ستانده‌ها و نهاده‌ها در فرایند تولید می‌باشد. با افزایش بهره‌وری به ازای نهاده‌های موجود در اقتصاد ارزش افزوده بیشتری ایجاد شده و در نتیجه درآمد بیشتری فراهم و بین عامل‌های تولید توزیع می‌شود (بانک مرکزی، ۱۳۹۰). بهره‌وری در یک اقتصاد تحت تأثیر عامل‌های پرشماری است که برخی از آنها اقتصادی و برخی نیز در حوزه‌های دیگری مانند فرهنگ و مسائل اجتماعی متمرکز می‌باشند. یکی از عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید در اقتصاد، متغیر ادوار تجاری است. اقتصاد در هر کشوری، به دلیل وابستگی و ارتباط مستقیم آن با رفتارهای فردی و انسانی، تغییر این رفتارها و سلیقه‌ها به هر دلیل از جمله گذشت زمان، پیشرفت علم و سطح زندگی، پیوسته تحت تأثیر بوده و هیچ‌گاه نتوانسته به مدت طولانی به روند خاصی ادامه دهد. فرایند اقتصادهای امروزی به طور معمول فراز و نشیب‌هایی را تجربه می‌کنند که به آنها عنوان چرخه‌های ادوار تجاری اطلاق می‌شود (صامتی و همکاران، ۱۳۸۹). متغیرهای عمده اقتصاد کلان مانند تورم، رشد اقتصادی، بیکاری و غیره همگی دارای حرکت‌های ادواری هستند، بنابراین شناخت ادوار تجاری می‌تواند درک مناسب‌تری از ارتباط‌های موجود بین متغیرهای اقتصاد کلان ارائه دهد (صمدی و جلائی، ۱۳۸۳). نظریه‌های مختلفی درباره علل پیدایش ادوار تجاری و چگونگی انتقال نوسان‌ها به دیگر بخش‌های اقتصادی ارائه شده است. بعضی از آنها، تکانه‌های سمت تقاضای کل را عامل اصلی به وجود آورنده ادوار تجاری می‌دانند و بعضی دیگر، علت را تکانه‌های سمت عرضه معرفی می‌کنند. اما در مورد این که در عمل کدام یک از تکانه‌های یاد شده موجب پیدایش ادوار تجاری می‌شود، توافق قطعی وجود ندارد (هوشمند و همکاران، ۱۳۸۷). ادوار تجاری در هر کشور روند نوسان‌های تولیدات ملی را تبیین می‌کند، به گونه‌ای که این نوسان‌ها در عملکرد هر کشوری نقش مهمی ایفا می‌کند. کارکرد بخش‌های اقتصادی ایران گویای موقعیت مناسب و استثنايي بخش کشاورزی در اقتصاد ایران است، زیرا این بخش تأمین‌کننده عمده خوراک و مواد غذایی و نیز بخش مهمی از مواد اولیه صنایع کشور، به شمار می‌آید. بنابراین برای پاسخگویی به نیازهای

## بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۲۷

مصرفی جمعیت فزاینده کشور، افزایش درآمد و مهار تورم، افزایش توان رقابت‌پذیری و حرکت از کشاورزی سطحی به عمقی لازم است که مؤلفه رشد بهره‌وری کل عامل‌های بخش کشاورزی مورد توجه جدی قرار گیرد (شاه‌آبادی، ۱۳۸۸). نظریه‌های رشد متوازن در عین اشاره ضمنی بر اهمیت بخش کشاورزی، نظریه مستقیم و صریح محوریت بخش کشاورزی بر صنعت نبوده، بلکه تأکید بر رشد «همراه»، «همزمان» و «متوازن» صنعت و کشاورزی دارند (شاکری، ۱۳۸۳). بخش صنعت، در پرتو ارتباط‌های پیشین و پسین قوی با بخش‌های دیگر، نقش مهمی در رشد تولید و بهره‌وری دیگر بخش‌های اقتصادی دارد. بخش صنعت و معدن از یک سو، از محصولات تولیدی دیگر بخش‌ها همچون نهاده واسطه استفاده می‌کنند و رشد تولید این بخش به رشد تولید آن بخش‌ها کمک خواهد کرد. از سوی دیگر، بخش صنعت کالاهای واسطه‌ای و سرمایه‌ای مورد نیاز دیگر بخش‌ها را تولید می‌کند که از این راه نیز ممکن است به رشد تولید و بهره‌وری آنها کمک برساند (امینی، ۱۳۸۳). در زمینه ادوار تجاری و بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش‌های مختلف اقتصادی در داخل و خارج از کشور بررسی‌هایی صورت گرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود. فیکیت فارکس و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی پیشرفت فناوری و بهره‌وری در کشاورزی مجارستان در سال ۲۰۰۵ و ۲۰۰۹ با استفاده از تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که بهره‌وری در کشاورزی مجارستان در دو شاخه، گندم و خوک وجود دارد. همچنین شمار بسیاری از کشاورزان در مجارستان توانایی هماهنگی با شیوه‌های به وضعیت درآورده شده توسط اتحادیه اروپا را ندارند. سعدی (۲۰۱۱) به بررسی اثرگذاری‌های ادغام اقتصادی از راه تجارت بین‌المللی بر ادوار تجاری (موردی از اعضای اکو) با استفاده از رویکرد Leamer و چارچوب مدل جاذبه پرداخت. با توجه به این موضوع، نتایج نشان می‌دهد که همانندی ادوار تجاری در میان ایران، ترکیه و اقتصاد پاکستان به صورتی ضعیف وجود دارد. میگوئل کاسارس (۲۰۰۱) نیز در ارزیابی خود برای بررسی تأثیر سیاست‌های پولی بر چرخه‌های تجاری در یک مدل ساختاری با قیمت‌های چسبنده، متغیرهایی مانند مصرف، سرمایه‌گذاری، تورم، نرخ بهره اسمی کوتاه‌مدت و تعریف محدود پول (حجم پول) را وارد کرد. که از بین متغیرهای یاد شده متغیر نرخ بهره اسمی کوتاه‌مدت جزو شاخص‌های با وقفه چرخه‌های تجاری است در حالی که متغیرهای دیگر از جمله مصرف، سرمایه‌گذاری، تورم و ... نمایانگر شاخص‌های همزمان چرخه‌های تجاری هستند. گلستانی و همکاران (۱۳۹۱) همزمانی دوره‌ها و چرخه‌های تجاری کشورهای عضو

اوپک با درآمدهای نفتی این گروه از کشورها مربوط به دوره زمانی ۲۰۱۰-۱۹۷۳ را با استفاده از روش فیلتر هودریک-پرسکات و داده‌های ترکیبی خودرگرسیون برداری مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که ارتباط مثبت بین همزمانی چرخه‌های تجاری با درآمدهای نفتی برای کشورهای عضو اوپک دارد. اعضای اوپک خواه ناخواه دارای همزمانی در چرخه‌های تجاری خود هستند و این همزمانی‌ها با عامل مشترکی چون درآمدهای نفتی به یکدیگر ربط داده شده است. بشارت و امیر احمدی (۲۰۱۱) با بهره‌گیری از داده‌های دوره ۲۰۰۷-۱۹۵۹ به بررسی عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری بخش کشاورزی ایران پرداختند. نتایج نشان داد که بهره‌وری (ارزش افزوده و رشد آن) در بخش کشاورزی ایران به میزان قابل توجهی به قیمت نسبی کالاهای کشاورزی، کمیت و کیفیت منابع و پیشرفت‌های فنی در روش‌های تولید، به ویژه سبک‌های مدیریت بستگی دارد. طیب‌نیا و قاسمی (۱۳۸۹) به اندازه‌گیری چرخه‌های تجاری در اقتصاد ایران، از روش فیلتر هودریک پرسکات و بهره‌گیری از داده‌های فصلی و سالانه در دوره زمانی ۸۲-۱۳۵۰ پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان داده است که اقتصاد ایران هفت دوره تجاری را پشت سر گذاشته است که در ۱۷ سال از سال‌های یاد شده، رونق و در ۱۵ سال، رکود بر فعالیت‌های اقتصادی حاکم بوده است. میانگین طول دوره رونق از میانگین طول دوره رکود بیشتر و دوره رونق دارای شتاب بیشتری نسبت به دوره‌های رکود بوده‌اند. هوشمند و همکاران (۱۳۸۷) به تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هودریک-پرسکات از سال ۱۳۳۸ تا سال ۱۳۸۴ بر پایه داده‌های سالانه اقتصاد ایران پرداختند. در مورد متغیرهای پولی نتایج نشان می‌دهد که ادوار تجاری اقتصاد ایران پدیده‌های غیرپولی است. متغیرهای قیمتی در اقتصاد ایران مخالف جهت ادوار تجاری نوسان می‌کنند و دستمزد واقعی در جهت موافق با ادوار است که این پدیده برابر با نتایج بررسی کیدلند و پرسکات می‌باشد. نتایج آزمون علیت گرنجری گویای آن است که نوسان‌های صادرات نفت و گاز می‌تواند به عنوان منبع اصلی ادوار تجاری در اقتصاد ایران شناخته شود. شریف‌زاده و کاغذیان (۲۰۰۸) با استفاده از نظام معادله‌های همزمان و به کمک روش خودرگرسیون برداری، عامل‌های مؤثر بر ادوار تجاری در اقتصاد ایران را بررسی کردند. نتایج نشان می‌دهد تکانه‌های وارد شده از سمت متغیرهای موجود در مدل (نرخ تورم، نرخ رشد ارز، نرخ رشد نقدینگی و درآمدهای دریافتی از صادرات نفت و گاز) بر شکاف تولید سبب افزایش شکاف تولید شده که این امر خود تأییدی بر تأثیر مستقیم و مثبت این عامل‌ها در ایجاد و تداوم ادوار تجاری در اقتصاد ایران است. تهمی‌پور و همکاران (۱۳۸۶) با استفاده از

## بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۲۹

مدل مانده سولو و آماره‌ای مربوط به شمار شاغلان، ارزش موجودی سرمایه و ارزش افزوده بخش‌های مختلف اقتصادی و کل اقتصاد کشور برای سال‌های ۸۲-۱۳۷۰، رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید را اندازه‌گیری و تحلیل کردند. نتایج نشان می‌دهد که بخش ارتباطات دارای بیشترین نرخ رشد بهره‌وری کل عامل‌ها و بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری دارای کمترین نرخ رشد بهره‌وری کل عامل‌ها می‌باشد و میانگین نرخ رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید برای بخش کشاورزی در طول برنامه اول و سوم توسعه مثبت و در طول برنامه دوم توسعه منفی است. امینی (۱۳۸۴) در بررسی خود با عنوان اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عامل‌های تولید را برای بخش‌های مختلف اقتصادی در دوره زمانی ۸۲-۱۳۷۰ با استفاده از روش دیویژیا محاسبه کرده است. نتایج نشان می‌دهد که بخش ارتباطات دارای بالاترین نرخ رشد بهره‌وری کل عامل‌ها و بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری دارای کمترین نرخ رشد بهره‌وری کل عامل‌ها در بین بخش‌های اقتصادی است. در این بررسی میانگین نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عامل‌های بخش کشاورزی و کل اقتصاد کشور در طول دوره ۸۲-۱۳۷۰ به ترتیب  $1/78$  - و  $0/04$  درصد برآورد شده است. اکبری و رنجکش (۱۳۸۲) در پژوهشی با عنوان بررسی رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران در دوره ۷۵-۱۳۴۵ به بررسی رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران در دوره ۷۵-۱۳۴۵ پرداخته‌اند. در این بررسی از برآورد تابع کاب-داگلاس برای محاسبه رشد بهره‌وری کل عامل‌ها استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهند که میانگین رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران برابر  $4/33$  درصد است. بنابراین با توجه به اهمیت بخش‌های مختلف صنعت، کشاورزی و خدمات در اقتصاد کشور از یک سو و نیز اهمیت بهره‌وری کل عامل‌های تولید در رشد اقتصادی بخش‌های مختلف از سوی دیگر، همچنین با توجه به تأثیر ادوار تجاری در ایجاد نوسان‌های در رشد اقتصادی هر کشور و به دنبال آن تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری بخش‌های مختلف اقتصادی در این بررسی در آغاز به محاسبه بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش‌های مختلف و پس از آن به بررسی تأثیر ادوار تجاری در کنار دیگر عامل‌های تأثیرگذار بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش‌های مختلف اقتصادی پرداخته می‌شود.

## مواد و روش‌ها

در مورد شاخص‌های بهره‌وری بسته به این‌که برای وارد کردن ستانده‌ها در صورت کسر و نهاده‌ها در مخرج کسر چه روشی گزینش شود، می‌توان تقسیم‌بندی‌هایی مانند مدل‌های شاخص<sup>۱</sup>، عدد شاخص<sup>۲</sup> و شاخص ساده (روش ارزش افزوده<sup>۳</sup>) را در نظر گرفت. در مدل‌های شاخص در صورت کسر ستانده و در مخرج کسر میانگین وزنی نهاده‌ها قرار می‌گیرد. در عدد شاخص برای ستانده‌ها و نهاده‌ها با استفاده از توابع مقداری شاخص ستانده‌ها و نهاده‌ها ساخته می‌شود و سپس از تقسیم شاخص ستانده بر شاخص نهاده‌ها بهره‌وری کل عامل‌های تولید محاسبه می‌شود و در روش ارزش افزوده، ارزش افزوده در صورت کسر و مجموع جبران خدمات شاغلان موجودی سرمایه در مخرج کسر قرار می‌گیرد (تهامی پور و شاهمرادی، ۱۳۸۶). در این نوشتار، یکی از مدل‌های روش غیر مستقیم محاسبه شاخص بهره‌وری کل عامل‌های تولید یعنی مدل مانده سولو استفاده شده است.

**مدل مانده سولو؛** از نظر عملیاتی، بهره‌وری به معنی نسبت ستانده واقعی به نهاده‌های واقعی است. این تعریف از بهره‌وری با مفهوم بهبود بهره‌وری به معنی انتقال تابع تولید به سمت بالا سازگار است. بنابراین، افزایش بهره‌وری به معنی تولید بیشتر با مقادیر معین و ثابتی از نهاده‌ها، یا به دست آوردن همان سطح تولید با مقادیر کمتری از نهاده‌ها، و یا افزایش تولید با نرخ بیشتر از نرخ افزایش نهاده‌هاست. به بیان دیگر، بهره‌وری به معنی میانگین تولید به ازای هر واحد از کل نهاده‌هاست. اگر میانگین تولید به ازای هر واحد از نهاده‌ها افزایش یابد به مفهوم افزایش بهره‌وری و عکس آن به معنی کاهش بهره‌وری می‌باشد. به عبارت دیگر، بهره‌وری در واقع میزان نسبی کارایی است که منابع تولیدی یعنی کار، سرمایه و غیره به کار گرفته شده‌اند. در شرایطی که جمعیت کشور و خواسته‌ها و نیازهای افراد در حال افزایش است، افزایش تولید امری پرهیزناپذیر است. افزایش تولید با افزایش سطح کمی عامل‌های تولید به دلیل منابع تا میزان معینی امکان‌پذیر بوده، و تولید از آن میزان نمی‌تواند تجاوز کند. اگر تغییر فنی در نهاده‌ها تجسم یابد، افزایش استفاده از نهاده‌ها می‌تواند به انتقال منحنی تولید به طرف بالا منجر شود و در نتیجه بیشینه تولید قابل دستیابی افزایش می‌یابد. در این شرایط گفته می‌شود بهبود بهره‌وری در اقتصاد رخ داده است. در صورتی که کاهش بهره‌وری وجود داشته باشد، در

---

<sup>1</sup>Index Models

<sup>2</sup>Index Numbers

<sup>3</sup>Value Added Method

### بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۳۱

این صورت تابع تولید به طرف پایین منتقل شده و مبین نبود کارایی در استفاده از نهاده‌هاست. یکی از مهم‌ترین اثرگذاری‌های بهبود بهره‌وری، افزایش میزان و درصد رشد تولید است. اگر همراه با رشد استفاده از نهاده‌ها، بهره‌وری نیز افزایش یابد، رشد تولید بیشتر خواهد بود. بنابراین، رشد بهره‌وری می‌تواند موجب شتابدهی رشد تولید شود. رابطه زیر نقش رشد بهره‌وری را در افزایش رشد تولید نشان می‌دهد:

$$V^{\wedge} = \eta_L L^{\wedge} + \eta_K K^{\wedge} + TFP^{\wedge} \quad (1)$$

مدل مانده سولو، در حقیقت چیزی جز تفاضل میانگین رشد عامل‌ها از رشد تولید نیست. این موضوع به زبان ریاضی به صورت زیر قابل بیان است:

$$TFP^{\wedge} = v^{\wedge} - \eta_L L^{\wedge} - \eta_K K^{\wedge} \quad (2)$$

به عبارت دیگر، آن بخش از تولید که با رشد کمی نیروی کار و سرمایه قابل توضیح دادن نیست به رشد بهره‌وری کل عامل‌ها نسبت داده می‌شود. که در آن  $Y^{\wedge}$ ،  $L^{\wedge}$ ،  $K^{\wedge}$ ،  $TFP^{\wedge}$  به ترتیب معرف نرخهای رشد تولید، اشتغال، سرمایه و بهره‌وری کل عامل‌ها و مشخصه‌های  $\eta_L$ ،  $\eta_K$  نیز به ترتیب کشش‌های تولیدی کار و سرمایه هستند. همان‌طور که از رابطه‌های بالا مشخص است، هر چقدر رشد بهره‌وری بیشتر باشد، رشد تولید نیز بالاتر خواهد بود. به این ترتیب، در آغاز بهره‌وری با استفاده از مدل مانده سولو به دست آمده و پس از آن عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری به صورت زیر تعریف می‌شوند (آلاه خان، ۲۰۰۶؛ شاه آبادی، ۱۳۸۲):

$$TFP = \beta_0 + \beta_1 LNCYCLE + \beta_2 LNR\&D + \beta_3 LN\left(\frac{FDI}{GDP}\right) + \beta_4 LNINF + \beta_5 LNEX + \varepsilon_t \quad (3)$$

در معادله‌ی شماره‌ی (۶) متغیرها عبارت است از:

$LNCYCLE$ : ادوار تجاری،  $LNR\&D$ : هزینه‌های تحقیق و توسعه (میلیارد ریال)

$LN\left(\frac{FDI}{GDP}\right)$ : شاخص آزادسازی تجاری،  $LNINF$ : نرخ تورم،  $LNEX$ : نرخ ارز

برای بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش‌های مختلف اقتصادی از متغیرهای تولید ناخالص داخلی (GDP)، هزینه تحقیق و توسعه (R&D)، شاخص آزادسازی تجاری (FDI/GDP)، نرخ تورم (INF)، نرخ ارز (EX)، بهره‌وری کل عامل‌های تولید (TFP) استفاده شده است.

برای برآورد رابطه بلندمدت بین متغیرها از روش دو مرحله‌ای به صورت زیر استفاده می‌شود در مرحله اول وجود ارتباط درازمدت بین متغیرهای مدل آزمون می‌شود. لذا برای آزمون همگرایی باید آزمون فرضیه زیر انجام شود (نوفرستی، ۱۳۷۸: ۹۵). فرضیه صفر بیانگر نبود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت است چون شرط آنکه رابطه پویای کوتاه‌مدت به سمت تعادل بلندمدت گرایش یابد آن است که مجموع ضرایب کمتر از یک باشد. اگر قدرمطلق  $t$  به دست آمده از قدرمطلق مقادیر بحرانی ارائه شده توسط بنرجی دولادو و مستر<sup>۱</sup> بزرگتر باشد فرضیه صفر رد شده و وجود رابطه بلندمدت پذیرفته می‌شود. وجود انباشتگی بین مجموعه‌ای از متغیرهای اقتصادی مبنای آماری استفاده از الگوهای تصحیح خطا (ECM) را فراهم می‌کند (تشکینی، ۱۴۸: ۸۴). در این الگوها نوسان‌های کوتاه‌مدت متغیرها به مقادیر تعادلی بلندمدت ارتباط می‌یابد. در این مدلها که سازوکار تعدیل جزئی دارند با وارد کردن پسماندهای ایستا (مانا) از یک رابطه بلندمدت عامل‌های مؤثر در کوتاه‌مدت و شتاب نزدیکی به میزان تعادلی بلندمدت اندازه‌گیری می‌شوند. برای برآورد این مدل در آغاز باید یک رابطه بلندمدت برآورد شده و در صورت درست نبودن آن ضریب پسماند تأخیری رابطه بلندمدت به عنوان ضریب تصحیح خطا تلقی شده و رابطه زیر برآورد می‌شود

$$\Delta Y_t = a + b\Delta x_t + cU_{t-1} + e_t \quad (4)$$

ضریب تصحیح خطا یعنی برآورد  $c$  با علامت منفی نشانگر شتاب تصحیح خطا و گرایش به تعادل بلندمدت خواهد بود. این ضریب نشان می‌دهد در هر دوره چند درصد از نبودن تعادل متغیر وابسته تعدیل شده و به سمت رابطه بلندمدت نزدیک می‌شود (تشکینی، ۱۴۸: ۸۴).

داده‌های ترکیبی (پانلی) به مجموعه داده‌هایی گفته می‌شود که برپایه آن مشاهده‌ها به وسیله شماری از متغیرهای مقطعی ( $N$ ) در طول یک دوره زمانی ( $T$ ) مشخص، مورد بررسی قرار گرفته باشند. بالتاجی (۲۰۰۱) با معرفی مدل‌های جزء خطای یک سوپه و دوسوپه، مدل رگرسیون داده‌های ترکیبی را به صورت زیر معرفی کرده است

$$Y_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad i=1, \dots, N \quad t=1, \dots, T \quad (5)$$

در رابطه بالا  $i$  بعد مقطعی (خانوارها، بنگاهها، کشورها و مانند آن) را نشان می‌دهد. در حالی که  $t$  نشان‌دهنده زمان است.  $\alpha$  یک اسکالر است. بردار  $\beta$ ،  $k \times 1$  می‌باشد و  $X_{it}$  مشاهده  $i$ ام

<sup>۱</sup> Banerjee Dolado Mestre (1992)



### بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۳۳

برای  $k$  متغیر توضیحی است. به باور بالتاجی، اغلب مدل‌های رگرسیونی مرتبط با داده‌های ترکیبی، مدل جزء خطای یک‌سویه را برای اجزای اخلاص به کار می‌بندند.

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (6)$$

در رابطه بالا  $u_i$  اثر خاص فردی مشاهده‌ناپذیر است و با زمان تغییر نمی‌کند، در حالی که  $v_{it}$  خطای باقی‌مانده را نشان می‌دهد و به عنوان جزء اخلاص معمول در رگرسیون شناخته می‌شود. در مورد آثار ثابت،  $\mu_i$  مشخصه‌های ثابت فرض شده‌اند که باید برآورد شوند. بلاستراو نرلاو در سال ۱۹۶۶ مدل زیر را که معروف به مدل جزء خطای دوسویه است - معرفی کردند.

$$\begin{aligned} y_{it} &= X'_{it}\beta + u_{it} \quad i=1, \dots, N \\ u_{it} &= \mu_i + \lambda_t + v_{it} \quad t=1, \dots, T \\ v_{it} &\approx N(0, \sigma_v^2) \\ \lambda_t &\approx N(0, \sigma_\lambda^2) \\ u_{it} &\approx N(0, \sigma_\mu^2) \end{aligned} \quad (7)$$

که در آن  $u_{it}$  اثر فردی مشاهده‌ناپذیر،  $\lambda_t$  اثر زمانی مشاهده‌ناپذیر و  $v_{it}$  جزء اخلاص باقی‌مانده است. باید افزود که  $\lambda_t$  مبین اثر خاص زمانی است که در رگرسیون لحاظ نشده و با فرد تغییر نمی‌کند. اگر به فرض  $\mu_i$  و  $\lambda_t$  مشخصه‌های ثابتی باشند که باید برآورد شوند و جزء اخلاص باقی‌مانده تصادفی باشد، رابطه بالا جزء خطای آثار ثابت دوسویه را نشان می‌دهد. می‌توان معناداری توأم یا هر یک از آثار فردی یا زمانی متغیرهای موهومی را با استفاده از آزمون چاو آزمود. آزمون‌هایی برای آزمون آثار فردی و زمانی مدل جزء خطای دوسویه از سوی محققان پیشنهاد شده است. در این باره می‌توان به آزمون بروش و پاگان (۱۹۸۰)، کینگ و ووو (۱۹۹۷) و هوندا (۱۹۸۵)، آزمون‌های ضریب تاثیر لاگرانژ استاندارد شده و غیره اشاره کرد. علاوه بر این، در این بررسی برای آزمون ایستایی داده‌های ترکیبی از روش لوین و لین (۱۹۹۳)، استفاده شده است. دلیل گزینش این روش این است که توان بیشتری نسبت به دیگر روش‌ها دارد.

**آزمون‌های تشخیص؛** فرضیه صفر آزمون هاسمن بیانگر نبود همبستگی بین جمله اخلاص و متغیرهای توضیحی می‌باشد که در صورت پذیرفته شدن این فرض روش اثرگذاری‌های تصادفی پذیرفته و در غیر این صورت روش اثرگذاری‌های ثابت پذیرفته می‌شود. برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در داده‌های ترکیبی از آزمون‌های مختلفی استفاده می‌شود. رایج‌ترین آن‌ها آزمون چاو برای استفاده از مدل اثر ثابت در برابر مدل برآوردی داده‌های ادغام شده، آزمون هاسمن برای استفاده از مدل اثر ثابت در برابر اثر تصادفی و آزمون LM برای استفاده از مدل

اثر تصادفی در برابر مدل ادغام شده است. آزمون‌های ایستایی از جمله مهم‌ترین آزمون‌ها برای برآورد یک رگرسیون با ضرایب قابل اعتماد است. برای جلوگیری از به وجود آمدن رگرسیون ساختگی، از آزمون‌های ایستایی استفاده می‌شود. در تعیین ایستایی داده‌های ترکیبی، آزمون‌های متفاوتی مانند آزمون‌های لوین لین، فیشرایم، پسران و شین وجود دارد. در این پژوهش برای بررسی آزمون ایستایی از آزمون لوین لین استفاده شده است که نتایج آورده شده‌اند. بر پایه آزمون هاسمن (۱۹۸۷)، وجود اختلاف بین برآوردگرهای روش اثرگذاری‌های ثابت و اثرگذاری‌های تصادفی، به عنوان فرضیه‌ی صفر در نظر گرفته شده است. به این ترتیب، رد فرضیه‌ی صفر نشان‌دهنده روش اثرگذاری‌های ثابت است. در این آزمون فرضیه‌ی صفر بیانگر نبود همبستگی بین جمله اخلاص و متغیرهای توضیحی می‌باشد که در صورت پذیرفته‌شدن این فرض روش اثرگذاری‌های تصادفی پذیرفته و در غیر این صورت روش اثرگذاری‌های ثابت پذیرفته می‌شود.

آمار و ارقام مربوط به سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۹ به صورت سالانه و به قیمت‌های ثابت ۱۳۷۶ می‌باشند. اطلاعات و داده‌های آماری مورد نیاز از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شد و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و برآورد مدل بسته نرم‌افزاری *views* و *Microfit* و *STATA* به کار گرفته شده است.

### نتایج و بحث

در آغاز برای اطمینان از ایستایی متغیرهای دوره زمانی (نیروی کار، ارزش افزوده و موجودی سرمایه بخش‌های مختلف اقتصادی) از آزمون ریشه واحد تعمیم یافته دیکی فولر استفاده و نتایج آن در جدول آورده شده است.

بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۳۵

جدول (۱) آزمون دیکی فولر تعمیم یافته برای متغیرهای مورد بررسی

متغیر			آماره محاسبه شده	مقدار بحرانی	درجه ایستایی
بخش کشاورزی	Y (ارزش افزوده)	-۳/۹۶*	-۳/۲۸	I(۰)	
	L (نیروی کار)	-۳/۵۸*	-۲/۶۶	I(۱)	
	K (موجودی سرمایه)	-۳/۸۹*	-۳/۲۸	I(۰)	
بخش معدن	Y (ارزش افزوده)	-۲/۷۴*	-۲/۶۶	I(۱)	
	L (نیروی کار)	-۱/۷۲*	-۱/۶۲	I(۱)	
	K (موجودی سرمایه)	-۱/۸۶*	-۱/۶۲	I(۱)	
بخش صنعت	Y (ارزش افزوده)	-۲/۸۳*	-۲/۶۶	I(۱)	
	L (نیروی کار)	-۳/۵۳*	-۲/۶۶	I(۱)	
	K (موجودی سرمایه)	-۳/۹۶*	-۳/۲۸	I(۰)	

منبع: یافته‌های تحقیق (\* و \*\* و \*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد)

به منظور به‌دست‌آوردن بهره‌وری، از روش خود توزیع با وقفه‌های گسترده برای به‌دست آوردن کشش عامل‌های تولید در بخش‌های مختلف استفاده شده است. برآورد ضریب‌های بلندمدت

برای بخش‌های کشاورزی، معدن، صنعت صورت گرفته است که نتایج به این صورت است:

$$Y = 4.06 + 0.09L + 0.48K$$

بخش کشاورزی  
(۱/۳۴) (۰/۳۷) (۴/۹۵)

$$Y = -3.4 + 1.3L + 0.43K$$

بخش معدن  
(-۰/۹۵) (۳/۸۷) (۲/۷۱)

$$Y = -0.609 + 0.98L + 0.32K$$

بخش صنعت  
(-۵/۱۱) (۱/۴۸) (-۱/۲۵)

در بخش کشاورزی کشش نیروی کار، ۰/۰۹ و کشش موجودی سرمایه در این بخش برابر با ۰/۴۸ است. در بخش معدن کشش نیروی کار، ۱/۳ و کشش موجودی سرمایه برابر با ۰/۴۳ می‌باشد. بخش صنعت کشش نیروی کار برابر با ۰/۹۸ و کشش موجودی سرمایه، ۰/۳۲ می‌باشد.

در همه رابطه‌های بلندمدت بالا که با استفاده از الگوی خودتوزیع با وقفه‌های گسترده به دست آمده‌اند، ضریب‌های نیروی کار و موجودی سرمایه در بخش‌های مختلف اقتصادی، کشش‌های عامل‌های تولید می‌باشد. سپس با استفاده از این کشش‌ها بهره‌وری کل عامل‌های تولید با استفاده از مدل مانده سولو استخراج شده است. بر پایه نتایج آزمون ایستایی لوین، این نتایج به‌دست آمد که متغیرهای ادوار تجاری، شاخص تجارت خارجی، هزینه تحقیق و توسعه،

نرخ تورم با یک بار تفاضل‌گیری ایستا و متغیرهای نرخ ارز و بهره‌وری در سطح ایستا بوده‌اند. همچنین پس از انجام آزمون همجمعی کائو، وجود ارتباط بلندمدت بین متغیرهای مدل تأیید شد. نتایج آزمون همجمعی نیز قابل مشاهده است. نتایج در زیر آورده شده است.

جدول (۳) نتایج گزینش الگو (آزمون F لیمر و آزمون هاسمن)

نوع آزمون	آماره آزمون	مقدار آماره آزمون	سطح معنی‌داری
F لیمر	F	۴/۵۳۳۱	-
هاسمن	H	۴۷/۷۸	۰/۰۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

پس از انجام آزمون F روش اثرگذاری‌های ثابت در برابر مدل Pool پذیرفته شد، آن‌گاه با استفاده از آزمون هاسمن برای گزینش بین روش اثرگذاری‌های ثابت و اثرگذاری‌های تصادفی، مشخص شد که می‌توان فرضیه صفر را مبنی بر سازگاری ضرایب رد کرد، لذا روش اثرگذاری‌های ثابت پذیرفته می‌شود.

جدول (۴) نتایج برآورد روش اثرگذاری‌های ثابت برای متغیرهای تحقیق

متغیر	ضریب	آماره t
عرض از مبدأ	-۲۹۲۲/۳۰۵	-۷/۲۳
ادوار تجاری	-۷۲۸/۰۸۳	-۵/۸۷
شاخص آزادسازی تجاری	۳۱۲۳/۸۲۴	۷/۰۶
هزینه‌های تحقیق و توسعه	۲۲۷/۷۵	۷/۲۸
نرخ تورم	-۰/۴	-۱/۳۳
نرخ ارز	-۱/۰۷۶	-۰/۲۹

اثرگذاری‌های ثابت بخش کشاورزی: -۱/۱۲۳

اثرگذاری‌های ثابت بخش معدن: ۱/۵۸۶

اثرگذاری‌های ثابت بخش صنعت: -۰/۴۵۳

$$R^2 = ۰/۶۰۹ \quad \text{و} \quad F = ۱۳/۴۲$$

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج جدول (۴) نشان می‌دهد، که متغیر ادوار تجاری اثر منفی و معنی‌داری بر متغیر بهره‌وری می‌گذارد. به این مفهوم که با افزایش یک درصد ادوار تجاری، بهره‌وری ۷۲۸/۰۸۳ درصد

### بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۳۷

کاهش می‌یابد. متغیرهای شاخص تجارت خارجی و هزینه تحقیق و توسعه اثر مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری دارند. به این مفهوم که با افزایش یک درصد شاخص تجارت خارجی، ۳۱۲۳/۸۲۴ درصد بهره‌وری افزایش می‌یابد. تجارت روشی کارا برای معرفی فناوری نوین و ممارست برای مدیریت در اقتصاد داخلی بوده که می‌تواند تأثیر مثبتی بر رشد بهره‌وری داشته باشد. ضریب هزینه تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی ایران ۲۲۷/۷۵ برآورد می‌شود. به‌گونه‌ای که یک درصد افزایش در هزینه تحقیق و توسعه سبب ۲۲۷/۷۵ درصد افزایش در بهره‌وری کل عامل‌های تولید می‌شود. کوچک بودن ضریب سرمایه تحقیق و توسعه، نشان‌دهنده کارایی پایین هزینه‌های پژوهشی در بخش دولتی و شمار کم پژوهشگران در کشور می‌باشد. همچنین تأثیر متغیر نرخ تورم بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید نیز منفی می‌باشد، با افزایش نرخ تورم و ناپایداری در وضعیت کلان اقتصادی کشورها رشد اقتصادی و در پی آن بهره‌وری کل عامل‌های تولید کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر هر چه پایداری اقتصادی کشور بیشتر شود، بهره‌وری کل عامل‌های افزایش می‌یابد. همچنین تأثیر متغیر نرخ ارز بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید نیز منفی می‌باشد، بنابراین می‌توان بیان داشت تأثیر منفی نرخ ارز مؤثر واقعی بر بهره‌وری کل عامل‌ها نسبت به تأثیر منفی نرخ تورم بر بهره‌وری کل عامل‌های بسیار ناچیز است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این بررسی با استفاده از مدل مانده سولو برای همه بخش‌های اقتصادی در آغاز بهره‌وری کل عامل‌های تولید استخراج شد و آن‌گاه با استفاده از داده‌های ترکیبی به بررسی عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید پرداخته شد. نتایج نشان داد که، متغیر ادوار تجاری اثر منفی و معنی‌دار بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش‌های مختلف اقتصادی دارد. با افزایش ادوار تجاری، بهره‌وری کل عامل‌های تولید کاهش یافته است. در مدل اثرگذاری‌های ثابت، تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید، منفی است به این مفهوم که هرچه دوره و چرخه تجاری (رکود و رونق) طولانی‌تر باشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید کاهش می‌یابد. از آن‌جا که ادوار تجاری می‌توانند بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری دارای تأثیر منفی باشند، در نتیجه این موضوع می‌تواند تأثیر منفی نیز بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی داشته باشد.

آزادسازی تجاری که دارای تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید است، که به عنوان حرکت به سمت تجارت آزاد با کاهش در تعرفه‌ها و دیگر بازدارنده‌های تجاری تعریف شده است، مهم‌ترین نیروی پیش‌برنده‌ی جهانی شدن به شمار می‌آید. آزادسازی و جهانی شدن موجب افزایش حجم و نوع مبادله‌های مرزی کالاها و خدمات (انتقال فناوری و جهانی شدن افزایش بازرگانی بین‌المللی)، افزایش جریان سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و بین‌المللی و همچنین شتابدهی تولید می‌شود. افزایش آزادسازی تجاری باعث افزایش بهره‌وری کل عامل‌های تولید می‌شود. همچنین یکی دیگر از متغیرهای مهم و تأثیرگذار بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید، هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌باشند که دارای تأثیری مثبت می‌باشد. توجه به تحقیق و توسعه موجب بهبود روش‌هایی می‌شود که اعمال آنها صرفه‌جویی در وقت، کاهش ضایعات، افزایش کیفیت و کمیت و کاهش هزینه‌ها را در پی دارد، با تحقیق و توسعه می‌توان به نوآوری، فناوری و روش‌هایی دست یافت که به بهره‌وری در منابع در اختیار می‌انجامد. همچنین تأثیر متغیر نرخ تورم بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید نیز منفی می‌باشد، با افزایش نرخ تورم و ناپایداری در وضعیت کلان اقتصادی کشورها، رشد اقتصادی و در پی آن بهره‌وری کل عامل‌های تولید کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر هرچه پایداری اقتصادی کشور بیشتر شود، بهره‌وری کل عامل‌های افزایش می‌یابد. بنابراین سیاست‌های تثبیت قیمت (سیاست‌های ضد تورمی) نه تنها به کاهش ناطمینانی تورم می‌انجامد بلکه می‌تواند تأثیری به سزا در افزایش رشد بهره‌وری داشته باشد. همچنین تأثیر متغیر نرخ ارز بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید نیز منفی می‌باشد، می‌توان بیان داشت تأثیر منفی نرخ ارز مؤثر واقعی بر بهره‌وری کل عامل‌های نسبت به تأثیرگذاری‌های منفی نرخ تورم بر بهره‌وری کل عامل‌های بسیار ناچیز است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که ایجاد پایداری اقتصادی با در پیش گرفتن سیاست‌های کلان اقتصادی در راستای کاهش نرخ تورم تأثیر تعیین‌کننده‌تری بر بهره‌وری کل عامل‌ها نسبت به نرخ ارز مؤثر واقعی دارد. همچنین هرچه نوسان‌های نرخ ارز بیشتر باشد، ناپایداری در بهره‌وری بیشتر خواهد شد.

## منابع

ابریشمی، ح. مهرآرام، نوری، م. و محقق، م. (۱۳۸۹)، رابطه‌ی میان تورم و رشد بهره‌وری در اقتصاد ایران: بارویکرد علیت موجکی، فصلنامه تحقیقات مدل‌سازی اقتصادی، (۱): ۱-۲۸.

### بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری...۳۹

- اکبری، ن.ا. و رنجکش، م. (۱۳۸۲). بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران طی دوره ۱۳۴۵-۷۵، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۱(۴۳ و ۴۴): ۱۱۷-۱۴۲.
- امامی، ک. و محرابیان، آ. (۱۳۸۶). تأثیر نوسانهای چرخه‌های تجاری بر رشد اقتصادی در ایران، پژوهشنامه اقتصادی، ۱۰(۱): ۵۹-۸۶.
- امینی، ع (۱۳۸۳). اندازه‌گیری و تحلیل عوامل مؤثر در بهره‌وری کل عوامل در بخش صنعت و معدن، پیک نور، زمستان ۱۳۸۳، ۸(۱): ۷۳-۴۷.
- امینی، ع. (۱۳۸۴). اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران، مجله برنامه و بودجه، ۴(۴): ۱۱۰-۷۳.
- امینی، ع و حجازی آزاد، ز. (۱۳۸۷). تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل (TFP) در اقتصاد ایران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۰(۳۵): ۳۰-۱.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۷۰. گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی.
- تشکینی، ا. (۱۳۸۴). اقتصادسنجی کاربردی به کمک microfit. مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، تهران.
- تهامی پور، م و شاهمرادی، م. (۱۳۸۶). اندازه‌گیری رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی و بررسی سهم آن از رشد ارزش افزوده بخش، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، ۱-۱۸.
- تهامی پور، م. کاظم‌نژاد، م. و مودنی، س. (۱۳۸۶). مقایسه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش‌های اقتصادی در ایران، ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، ۸ و ۹ آبان ماه ۱۳۸۶، ۱۵-۱.
- شاکری، ع. (۱۳۸۳). جایگاه بخش کشاورزی در فرایند توسعه اقتصادی کشور، اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۲(۴۸): ۱۰۵-۱۳۶.
- شاه‌آبادی، ا. (۱۳۸۲). بررسی عوامل تعیین‌کننده بهره‌وری کل عوامل اقتصادی در ایران، نامه مقید، ۳۸(۳): ۲۷-۵۸.
- شاه‌آبادی، ا. (۱۳۸۸). منابع رشد بخش کشاورزی ایران طی سال‌های ۱۳۴۲ تا ۱۳۸۵، فصلنامه روستا و توسعه، ۴(۴): ۱۲۵-۱۴۷.
- صامتی، م. کریم‌زاده، س. د. و نیلفروشان، ا. (۱۳۸۹). ادوار تجاری و علیت گرنجر. مجله سیاست‌گذاری اقتصادی، ۳(۳): ۱-۱۸.
- صمدی، س. و جلائی، ع. ا. (۱۳۸۳). تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران، مجله تحقیقات اقتصادی، ۶۶(۶): ۱۳۹-۱۵۳.
- طیب‌نیا، ع. و قاسمی، ف. (۱۳۸۹). اندازه‌گیری چرخه‌های تجاری در ایران، مجله تحقیقات اقتصادی، ۹۲(۲): ۱۸۳-۲۰۶.

- گلستانی، ش. جوقینی، ع. و خراسانی، م. (۱۳۹۱)، بررسی همزمانی سیکل‌های تجاری اعضای اوپک با درآمدهای نفتی، فصلنامه علمی پژوهشی، پژوهش‌های رشد و توسعه اقتصادی، ۲(۸): ۶۸-۵۱.
- نوفرستی، م. (۱۳۸۷). ریشه واحد و همجمعی در اقتصادسنجی. تهران: مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- هوشمند، م. فلاحی، م. ع. و توکلی قوچانی، س. (۱۳۸۷)، تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران با استفاده از فیلتر هادریک - پرسکات، مجله دانش و توسعه، ۱۵(۲۲): ۵۵-۲۹.
- Baltagi, B.H. (2001). *Econometric analysis of panel data*, Jhon Wiely & Sons Ltd. London.
- Belastra, P. and M. Nerlove. (1966). Pooling cross section and time series data in the estimation of a dynamic model: The demand for natural gas. *Econometric*, 34: 585-612.
- Besharat, A and Amirahmadi, M.(2011). "The study of factors affecting productivity in the agriculture sector of Iran", *African Journal Of Agricultural Research*, 6 (18):4340-4348.
- Casares, M. (2001), "Business Cycle and Monetary Policy Analysis in a Structural Sticky Price Model of the EURO Area", Working Paper, (49):1561-0810.
- Fekete Farkas, M. Szucs, I And Varga, T.(2012). "Technological Progress And Efficiency Change In Hungarian Agriculture" , *International Association Of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference* , Foz do Iguacu , Brazil, 18-24.
- Saadi ·M.(2011). "Effect Of Economic Integration Through International Trade On Business Cycles (The Case Of Eco's Members)" , *Economic Research Review Spring* , 11(40): 49-70.
- Sharifazadeh M.R. And Kaghazian, S.(2008). The Evaluation Of Effective Factors On Business Cycles In Iran's Economy, *Journal Of Economic Essays Spring-Summer* , 5 (9):199-236.
- Ullah Khan, S. (2006). Macro Determinants of Total Factor Productivity in Pakistan State, *Bank of Pakistan Research Bulletin*. 2( 2):382-401.



بررسی تأثیر ادوار تجاری بر بهره‌وری... ۴۱

پیوست

جدول (۲) آزمون ایستایی برای متغیرهای مورد مطالعه

نام متغیر	آماره آزمون لوین و لین	سطح معنی‌داری	نتیجه آزمون
بهره‌وری	-۱/۷۲۳	۰/۰۳۶۵	I(0)
ادوار تجاری	-۳/۱۳۸۴	۰/۰۰۰۸	I(1)
شاخص ازدسازی تجاری	-۴/۰۲۱۴	۰/۰۰۰۰	I(1)
هزینه تحقیق و توسعه	-۳/۵۱۶۷	۰/۰۰۰۲	I(1)
نرخ تورم	-۲/۶۶۲۲	۰/۰۰۳۹	I(1)
نرخ ارز	-۴/۷۰۲۴	۰/۰۰۰۰	I(0)

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول (۵) نتایج آزمون همجمعی کائو

آزمون	مقدار آماره	سطح معنی‌داری
آماره دیکی-فولر تعمیم یافته	-۴/۴۱	۰/۰۰۰۰
واریانس جزء اخلاص	۳۱۹/۸۶	-----
واریانس HAC	۳۰۱/۰۴	-----

مأخذ: یافته‌های تحقیق