

# بهره‌وری نیروی کار و تورم در کشورهای منتخب صادرکننده نفت

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۸/۱۰

تاریخ تأیید: ۹۱/۰۴/۰۴

حمید ابریشمی<sup>۱</sup>

استاد دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

محسن مهرآرا<sup>۲</sup>

دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

مهدی نوری<sup>۳</sup>

دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

## چکیده

این مقاله به بررسی رابطه میان تورم و بهره‌وری نیروی کار در برخی از کشورهای منتخب صادرکننده نفت<sup>۴</sup> می‌پردازد. برای این منظور از داده‌های پانل در طی دوره ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۷ مبتنی بر تحلیل‌های هم‌انباشتگی و تصحیح خطای پانلی استفاده شده است. همچنین این مقاله با استفاده از آزمون علیت تودا - یاماموتو برای داده‌های پانلی به بررسی رابطه میان این دو متغیر می‌پردازد. نتایج تجربی نشان می‌دهد، علیت به صورت یک طرفه از تورم به بهره‌وری نیروی کار وجود دارد. این یافته بیانگر این است که ماهیت تورم در کشورهای صادرکننده نفت، بیشتر ناشی از عوامل طرف تقاضا مانند افزایش درآمدهای نفتی و افزایش نقدینگی است. از سوی دیگر تورم باعث کاهش بهره‌وری نیروی کار در این کشورها خواهد شد.

واژگان کلیدی: تورم، بهره‌وری نیروی کار، علیت گرنجر، علیت تودا - یاماموتو، پانل هم‌انباشتگی

طبقه‌بندی موضوعی: E31, J24, C45, C23

## مقدمه

افزایش رشد اقتصادی از جمله اهداف مهم کشورهای مختلف محسوب می‌شود. افزایش سطح بهره‌وری زمینه‌ساز دستیابی به اهداف توسعه و شکوفایی اقتصادی در هر کشور است. اما پایین بودن سطح بهره‌وری، یکی از چالش‌های اساسی است که کشورهای صادرکننده نفت با آن مواجه هستند. این کشورها با وجود برخورداری از درآمدهای سرشار نفتی، از رشد اقتصادی قابل قبولی برخوردار نیستند و با توجه به عدم ثبات قیمت‌های نفت و وابستگی این کشورها به درآمدهای نفتی، با رشد اقتصادی ناپایداری مواجه‌اند. از سوی دیگر با بی‌ثباتی درآمدهای نفتی و حجم نقدینگی در اقتصاد این کشورها، شاهد نوسانات قیمت‌ها هستیم که اثر منفی بر متغیرهای اقتصادی

1. Email: abrishami\_hamid@yahoo.com

2. Email: mmehrara@ut.ac.ir

3. Email: M.Nouri.7@gmail.com

«نویسنده مسئول»

۴. شامل: ایران، عربستان سعودی، کویت، امارات متحده عربی، قطر، الجزایر، لیبی، نیجریه، اندونزی، ونزوئلا، آنگولا و اکوادور

از جمله بهره‌وری نیروی کار خواهد گذاشت. در این مطالعه سعی خواهد شد ارتباط میان افزایش قیمت‌ها و بهره‌وری نیروی کار مورد بررسی قرار گیرد تا سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان با افزایش میزان آگاهی خود برای اخذ تصمیم‌های مؤثر گام بردارند. سؤال اصلی که به دنبال پاسخ آن در این مطالعه هستیم بررسی جهت رابطه علی میان تورم و بهره‌وری نیروی کار در مورد کشورهای منتخب صادرکننده نفت می‌باشد.

در اکثر مطالعات انجام شده، مبانی نظری اندکی در رابطه با این دو متغیر بیان شده است. در این تحقیق مبانی نظری رابطه میان بهره‌وری نیروی کار و تورم را با معرفی کانال‌های جدید دیگری مانند کاهش سطح سرمایه انسانی (کاهش سطح آموزش و سلامت نیروی کار)، کاهش انگیزه نیروی کار و نیز افزایش شکاف طبقاتی توسعه می‌دهیم. به منظور بررسی علیت میان این دو متغیر، از رویکرد هم‌انباشتگی پانلی<sup>۱</sup> و تصحیح خطای پانلی استفاده شده است. همچنین استحکام نتایج با بکارگیری روش‌های مختلف تخمین برای داده‌های پانل مورد توجه قرار گرفت. به علاوه در این مقاله برای آزمون علیت میان بهره‌وری و تورم، علاوه بر آزمون علیت گرنجر، آزمون علیت تودا - یاماموتو<sup>۲</sup> (۱۹۹۵) نیز در داده‌های پانلی (تلفیقی)<sup>۳</sup> مورد استفاده قرار گرفت. این روش تاکنون تنها در داده‌های سری زمانی مورد استفاده قرار گرفته، اما مطالعه حاضر آن را به داده‌های پانلی نیز تعمیم داده است.

این مقاله در شش بخش تدوین شده است. بخش دوم به بررسی مبانی نظری تورم و بهره‌وری نیروی کار اختصاص یافته است. در بخش سوم، پژوهش‌هایی که پیش‌تر در این حوزه به انجام رسیده‌اند، مورد بررسی قرار خواهند گرفت. در بخش چهارم این مقاله به بررسی رابطه علی میان تورم و بهره‌وری نیروی کار در هر یک از کشورهای منتخب صادرکننده نفت می‌پردازد. بخش پنجم به معرفی و آزمون علیت تودا - یاماموتو در داده‌های پانلی اختصاص داده شده است و در نهایت، در بخش پایانی نتیجه‌گیری مقاله ارائه خواهد شد.

## ۱- مبانی نظری تورم و بهره‌وری نیروی کار

### ۱-۱- تورم و کاهش سطح سرمایه انسانی

نقش سرمایه انسانی<sup>۴</sup> در رشد اقتصادی به وسیله مدل‌های رشد درونزا مورد توجه قرار گرفته و از اوایل دهه ۱۹۹۰ به بعد در اکثر نظریه‌های رشد اقتصادی به نقش مثبت و مهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی تأکید شده است. سرمایه انسانی دارای دو مفهوم زیر است:

1. Panel Cointegration
2. Toda-Yamamoto
3. Panel Data
4. Human capital

در مفهوم محدود، سرمایه انسانی را به عنوان تغییر در کیفیت نیروی کار در ازای تغییر در سطح آموزش و تحصیل و تجربه تلقی می‌کنند و بر این اساس سرمایه انسانی به عنوان یک عامل تولید در تابع تولید منظور شده و موجب بازده به مقیاس صعودی می‌شود. در مفهوم وسیع و گسترده، سرمایه انسانی به عنوان دانش و موجودی آن در اقتصاد تلقی شده و از طریق ایجاد اثرات خارجی در تولید<sup>۱</sup>، موجب افزایش بهره‌وری عوامل تولید می‌شود. سرمایه انسانی و توسعه آن (افزایش کیفیت نیروی کار و موجودی دانش از طریق آموزش نیروی کار) موجب درونزایی تکنولوژی می‌شود چرا که با انباشت سرمایه انسانی، تحقیق و توسعه یا R&D در اقتصاد افزایش یافته و از طریق ابداع و نوآوری به پیشرفت تکنولوژی درونزا منجر می‌گردد (احمدزاده، ۱۳۸۶).

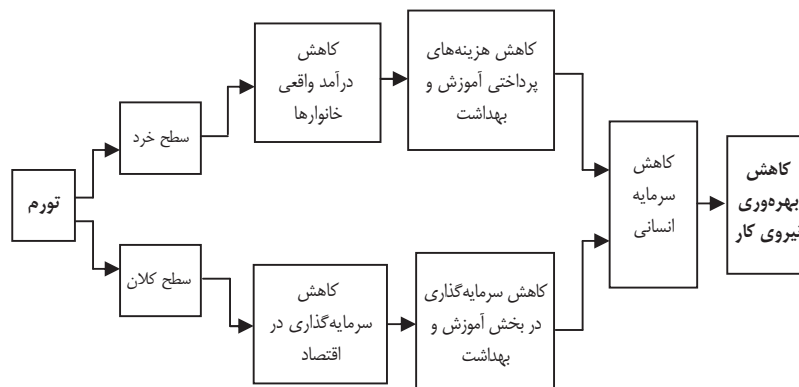
همان طور که اشاره شد در مدل‌های رشد درونزا، یکی از عوامل مؤثر سرمایه انسانی است. امروزه اهمیت سرمایه‌گذاری در امر آموزش و بهبود کیفیت نیروی انسانی به عنوان یکی از راه‌های اصلی افزایش بهره‌وری و تسریع رشد اقتصادی جامعه برای سیاست‌گذاران روشن شده است. در این رابطه مطالعات بسیاری صورت پذیرفته است که می‌توان به مطالعات خارجی شولتز<sup>۲</sup> (۱۹۶۱)، لوکاس<sup>۳</sup> (۱۹۸۸)، نلسون و فلیپس<sup>۴</sup> (۱۹۹۶) و مطالعات داخلی امینی و حجازی آزاد (۱۳۸۷)، کمیجانی و معمارنژاد (۱۳۸۳)، درگاهی و قدیری (۱۳۸۲)، نیلی و نفیسی (۱۳۸۲) و صادقی (۱۳۸۲) اشاره نمود.

از سوی دیگر افزایش سطح بهداشت و سلامت نیروی کار یکی از عوامل مؤثر بر بهبود سرمایه انسانی و تبع آن بهره‌وری نیروی کار است. به بیان دیگر افزایش سطح سلامت نیروی کار موجب بهبود کیفی نیروی انسانی خواهد شد. بهداشت مناسب موجب تندرستی مردم و افزایش توان بالقوه و بالفعل نیروی کار می‌شود و نیروی کار سالم نیز سهم بیشتری در افزایش تولید و رشد اقتصادی خواهد داشت (امینی و حجازی، ۱۳۸۶). به همین ترتیب، کارگر سالم از طول عمر بیشتر و عمر کاری بیشتری بهره‌مند است، در سطح فردی، سلامتی و بهداشت می‌تواند به طور مستقیم محصول کل را افزایش دهد (از طریق افزایش در قوای جسمی و توان ذهنی). همچنین، تولید سالانه (از طریق کاهش غیبت‌های ناشی از بیماری) و نیز تولید در طول عمر کاری (از طریق کاهش نرخ ابتلا به بیماری یا افزایش طول عمر و در نتیجه یک عمر کاری بالاتر) افزایش می‌یابد. در سطح کلان، این افزایش تولید فردی می‌تواند افزایش در بهره‌وری نیروی کار و یا استانداردهای زندگی را از طریق افزایش در تعداد نیروی کار فعال به نسبت جمعیت واقع در سن کار توجیه نماید (Tomba, 2002).

- 
1. Externality
  2. Schultz
  3. Lucas
  4. Nelson & Phelps

در این زمینه یعنی ارتباط بهداشت و بهره‌وری نیروی کار و رشد اقتصادی مطالعات بسیاری صورت پذیرفته است که می‌توان مطالعات خارجی، فوگل<sup>۱</sup> (۱۹۹۴)، بلوم و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۱)، ریورا و کوریس<sup>۳</sup> (۱۹۹۹)، نولز و اوون<sup>۴</sup> (۱۹۹۷)، بارگوا و جیسون<sup>۵</sup> (۲۰۰۱)، بارو<sup>۶</sup> (۱۹۹۷)، اسپور<sup>۷</sup> (۱۹۸۳) و مطالعات داخلی، امینی و حجازی (۱۳۸۶)، مرندی (۱۳۷۶)، رئیسی (۱۳۷۴) اشاره نمود.

در سطح خرد تورم موجب کاهش درآمد حقیقی خانوارها خواهد شد که این امر سبب کاهش هزینه آموزشی و بهداشتی خانوار در بودجه خود می‌شود. لذا در بلندمدت سطح کیفی نیروی کار کاهش می‌یابد. علاوه بر این در سطح کلان، تورم موجب کاهش سرمایه‌گذاری<sup>۸</sup> (به دلیل افزایش ناطمینانی) در کل اقتصاد و در بخش آموزش و بهداشت شده، که این دو اثر، سطح سرمایه انسانی یک کشور را کاهش داده و در نهایت منجر به کاهش بهره‌وری نیروی کار خواهد شد (شکل ۱).



شکل ۱- اثر تورم بر سطح سرمایه انسانی

## ۱-۲- تورم و انگیزه نیروی کار

شاید بتوان علم اقتصاد را علم مطالعه انگیزه‌ها و علم تغییر انگیزه‌ها به منظور بهبود شرایط فعلی دانست و لذا اقتصاددانان تاکید بر طراحی مکانیزم‌هایی دارند تا با تغییر انگیزه‌ها، اقتصاد را به وضعیت مطلوب هدایت سازند (نوری، ۱۳۸۸). تورم اثر منفی بر انگیزه نیروی کار، که به عنوان

1. Fogel, I.R, W
2. Bloom, D-E, Canning, D and Sevilla
3. Rivera and Currais, L.
4. Knowles, s. and Owen, P.D
5. Bhargana, A., Jamison, D.T.
6. Barro
7. Spurr

۸. تورم کارایی علامت‌دهی قیمت‌ها به شیوه صحیح را برای تخصیص بهینه منابع کاهش می‌دهد. فریدمن (۱۹۹۷) بیان می‌کند تورم منجر به کاهش اطلاعات در قیمت‌ها خواهد شد. تورم منجر به درک اشتباه از سطوح قیمت‌های نسبی شده و برنامه‌های سرمایه‌گذاری را ناکارآمد می‌نماید.

محرکی برای بهره‌وری نیروی کار محسوب می‌شود، دارد. بوسکین، کرتلر و تیلور<sup>۱</sup> (۱۹۸۰) معتقدند تورم اثر منفی بر محرک‌های کار و تلاش دارد و در نتیجه بهره‌وری نیروی کار را کاهش می‌دهد. یکی از عوامل تأثیرگذار بر بهره‌وری نیروی کار، دستمزد حقیقی است که می‌توان بخشی از نظریات مربوط به آن را در مکتب کینزین‌های جدید ملاحظه نمود.

افزایش قیمت‌ها موجب خواهد شد دستمزد واقعی  $(\frac{W}{P})$  نیروی کار کاهش یابد لذا انگیزه

نیروی کار برای بهتر کار کردن در کار جاری کاهش می‌یابد به بیان دیگر می‌توان گفت با کاهش دستمزد واقعی، کارگران مجبور خواهند بود برای تأمین زندگی خود علاوه بر کار جاری خود به کارهای دیگر و یا به اضافه‌کاری روی بیاورند که هر دو موجب عدم تمرکز و کاهش بهره‌وری نیروی کار شده و نیز با شدت گرفتن این امر موجب فرسودگی شغلی و بروز مشکلات روحی و روانی برای نیروی کار و خانواده او خواهد شد.

با توجه به آنکه تورم در برخی کشورهای نفتی به یک پدیده مزمن تبدیل شده، لذا در بلندمدت به دلیل آنکه خانواده‌ها مجبورند زمان بیشتری را برای کسب درآمد اختصاص دهند، می‌توان انتظار داشت سرمایه انسانی به شدت آسیب دیده که در نتیجه کاهش در بهره‌وری را به دنبال خواهد داشت. این آسیب از چندین کانال منعکس می‌گردد:

الف- بکارگیری کودکان در فعالیت‌ها؛

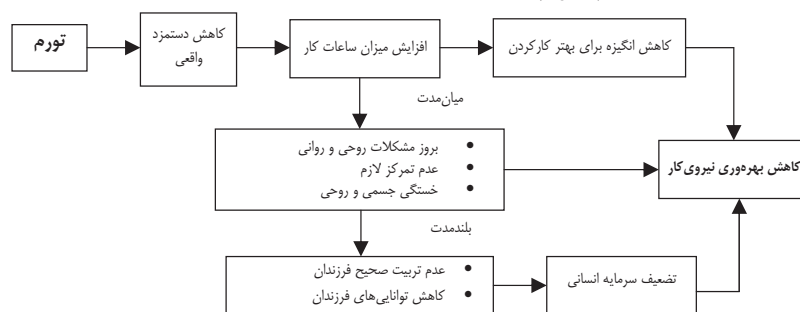
ب- بروز مشکلات روحی و روانی برای خانواده‌ها؛

پ- کاهش زمان لازم برای تربیت فرزندان؛

ت- عدم تمرکز و خستگی جسمی و ذهنی.

لذا تورم در بلندمدت، اثرات نامطلوبی بر سرمایه انسانی، به عنوان یکی از عوامل رشد

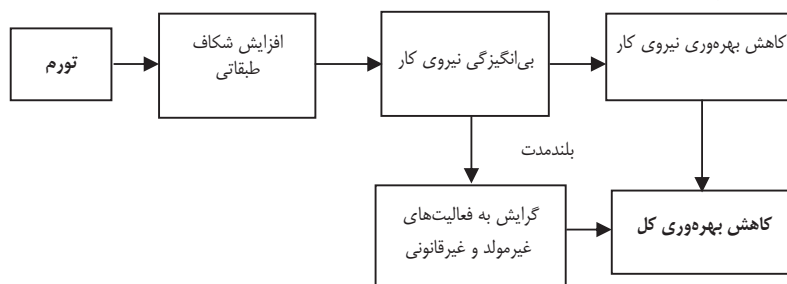
اقتصادی، خواهد گذاشت (شکل ۲).



شکل ۲- اثر تورم بر انگیزه نیروی کار و بهره‌وری

## ۱-۳- تورم، شکاف طبقاتی و بهره‌وری

عدم توزیع مناسب درآمد و شکاف طبقاتی علت بسیاری از مشکلات اقتصادی و اجتماعی در یک کشور محسوب می‌شود. متأسفانه در کشور ما توزیع درآمد از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. افزایش سطح قیمت‌ها برای فاصله طبقاتی دامن می‌زند که این امر خود یکی از عوامل بی‌انگیزگی نیروی کار محسوب می‌شود و حتی منجر به تغییر کار از فعالیت‌های مولد به غیرمولد با بهره‌وری پایین‌تر می‌گردد که در کل اقتصاد، موجب کاهش بهره‌وری خواهد شد (شکل ۳).



شکل ۳- اثر تورم بر شکاف طبقاتی و بهره‌وری

تأثیر بهره‌وری بر تورم کاملاً روشن است، با بهبود بهره‌وری، هزینه‌های تولید کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر همان میزان تولید گذشته با هزینه کمتری انجام می‌پذیرد لذا این امر سبب خواهد شد تورم کاهش یابد.

## ۲- پیشینه مطالعات انجام شده

چگونگی رابطه میان تورم و بهره‌وری نیروی کار مورد توجه بسیاری از محققان و پژوهشگران بوده است. به طور کلی، رابطه میان تورم و بهره‌وری را یک رابطه منفی به دست آورده‌اند و گروهی از محققین نیز معتقدند رابطه‌ای میان این دو متغیر وجود ندارد. برخی از مطالعات انجام شده در خصوص رابطه بهره‌وری و تورم در ذیل آورده شده است.

کلارک<sup>۱</sup> (۱۹۸۲) مدلی را برای بررسی ارتباط بین تورم و بهره‌وری در ایالات متحده آمریکا برای سال‌های ۱۹۱۸-۱۹۴۷ مورد تخمین قرارداد است. او در مقاله خود استدلال می‌کند که تورم باعث درک نادرست در ارتباط با سطوح قیمت‌های نسبی می‌گردد و بنابراین منجر به انجام طرح‌های سرمایه‌گذاری ناکارا و در نتیجه کاهش بهره‌وری می‌گردد. نتایج تحقیق او بیانگر این واقعیت است که تورم باعث تخریب مکانیزم مالیات و باعث افزایش قیمت رانتی موجودی سرمایه شده و این خود کاهش تشکیل سرمایه و بهره‌وری نیروی کار را به دنبال دارد.

1. Clark

جرت و سلودی<sup>۱</sup> (۱۹۸۲) از یک مدل دو متغیره<sup>۲</sup> برای بررسی رابطه بین تورم و رشد بهره‌وری در کشور کانادا طی سال‌های ۱۹۶۳-۱۹۷۹ استفاده نموده‌اند. آن‌ها در این تحقیق به این نتیجه رسیدند که یک درصد کاهش در تورم منجر به افزایش سه درصدی در رشد بهره‌وری نیروی کار خواهد شد.

رم<sup>۳</sup> (۱۹۸۴) در تحقیق خود رابطه بین تورم و بهره‌وری را دوره زمانی ۱۹۲۳-۱۹۸۲ برای آمریکا بررسی کرده است. او یک رابطه منفی بین تورم و رشد بهره‌وری به دست آورد و به این نتیجه رسید که با ثبات سایر شرایط، کاهش بهره‌وری منجر به کاهش عرضه کل و افزایش سطح قیمت‌ها می‌گردد. به علاوه نتایج وی نشان داد که کاهش نرخ رشد بهره‌وری باعث افزایش نرخ رشد قیمت‌ها نمی‌گردد.

نوین<sup>۴</sup> (۱۹۹۱) در مطالعه خود رابطه بین تورم و بهره‌وری را برای کشور کانادا در طول دهه ۸۰ مورد بررسی قرار داد. او برخلاف مدل جرت و سلودی از یک مدل سه متغیره<sup>۵</sup> استفاده نمود تا بتواند اثرات مربوط به هزینه‌های نسبی عوامل تولید را نیز وارد محاسبات خود بکند و نتایجی که به دست آورد مشابه نتایج حاصله از تحقیق جرت و سلودی بود.

کامرون، هیوم و سیمپسون<sup>۶</sup> (۱۹۹۶) با استفاده از داده‌های فصلی در یک بازه نسبتاً طولانی برای چهار کشور (کانادا، آمریکا، انگلستان و آلمان غربی) به بررسی استحکام رابطه بین تورم و بهره‌وری پرداخته و به این نتیجه رسیدند که هیچ رابطه معناداری از تورم به سطح بهره‌وری وجود ندارد. اما در عین حال رابطه‌ای بسیار قوی از رشد بهره‌وری به تورم به دست آوردند.

هوندرویانیس و پاپاپترو<sup>۷</sup> (۱۹۹۷) رابطه بلندمدت و کوتاه‌مدت بین تورم، بهره‌وری و سطح دستمزدها را برای دوره زمانی ۱۹۷۵-۱۹۹۲ از طریق روش‌های هم‌انباشتگی فصلی مورد بررسی قرار داده‌اند. هنگامی که از داده‌های فصلی استفاده شده است، رابطه بلندمدتی میان متغیرها به دست نیامده است.

دی‌گرائو و اسکودلنی<sup>۸</sup> (۲۰۰۰) برای کشورهای اتحادیه اروپا در دوره ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۵ رابطه دو طرفه بین تغییرات رشد بهره‌وری به تفکیک کالاهای تجاری و غیرتجاری با تغییرات تورم را بررسی نموده و نشان دادند که اثر تغییرات بهره‌وری بر

---

1. Jarrett and Selody  
2. Bivariate  
3. Ram  
4. Novin  
5. Trivariate  
6. Cameron, Hum, and Simpson  
7. Hondroyannis and Papapetrou  
8. De Grauwe and Skudelny

تورم بزرگ و قابل توجه بوده به طوری که یک درصد تغییر در بهره‌وری تا هشت درصد می‌تواند باعث نوسان در تغییرات تورم شود.

تسیوناس<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) با بررسی رابطه علیت میان تورم و بهره‌وری در کشورهای اتحادیه اروپا در دوره ۱۹۶۰-۱۹۷۷ نشان داد که علیت میان متغیرهای مذکور در هفت کشور از پانزده کشور برقرار بوده که در پنج کشور آن دوطرفه بوده است. همچنین نتایج نشان داده است که علیت عموماً در کشورهای کوچک اروپایی و کشورهای جنوب اروپا وجود نداشته است.

کریستوپولوس و تسیوناس<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) در مطالعه‌ای با عنوان «رشد بهره‌وری و تورم در اروپا» به بررسی رابطه میان رشد بهره‌وری و تورم در پانزده کشور اروپایی در طول سال‌های ۱۹۶۱-۱۹۹۹ از طریق آزمون ریشه واحد پانلی<sup>۳</sup> و هم‌انباشتگی پانلی<sup>۴</sup> پرداختند. آنان به این نتیجه رسیدند که یک رابطه منفی میان تورم و بهره‌وری برای نیمی از کشورها به دست آمد در حالی که برای برخی از کشورها وجود این رابطه آماری مشاهده نشد.

ماه‌ادوان و آدجای<sup>۵</sup> (۲۰۰۵) با طرح این ادعا که در سطوح بخشی، مطالعه چندانی در راستای تعیین اثرات تورم و بهره‌وری بر یکدیگر به انجام نرسیده است، رابطه علی میان رشد بهره‌وری و شاخص‌های قیمتی را در بخش معادن در استرالیا مطالعه کرده‌اند. آن‌ها پس از برآورد رشد بهره‌وری کل عوامل به کمک تابع ترانسلاگ تصادفی، به آزمون رابطه علی میان متغیرها می‌پردازند و در نهایت، نشان می‌دهند که رابطه‌ای منفی و یک‌طرفه از تورم به بهره‌وری وجود دارد.

در داخل کشور نیز پژوهش‌هایی در این حوزه به انجام رسیده است. مرادی و صفوی (۱۳۸۴) مؤلفه‌های مؤثر و مهم در رشد بهره‌وری کل عوامل در بخش بازرگانی اقتصاد ایران را شناسایی و سهم آن‌ها را برآورد کرده‌اند. به استناد نتایج آن‌ها، رشد سرمایه فیزیکی، سطح تحصیلات و نرخ ارز واقعی، تأثیر مثبت و تورم تأثیر منفی و معناداری بر رشد بهره‌وری عوامل دارند. صمدی و همکاران (۱۳۸۵) نیز با استفاده از روش هم‌انباشتگی گری‌گوری - هانسن و با لحاظ یک شکست ساختاری در مدل، ارتباط بلندمدت میان بهره‌وری و تورم را در اقتصاد ایران مطالعه کرده‌اند. آن‌ها نیز وجود رابطه‌ای بلندمدت و منفی میان بهره‌وری و تورم را تأیید می‌کنند. نتایج برخی از مطالعات انجام شده پیرامون رابطه تورم و بهره‌وری در جدول (۱) نشان داده شده است.

---

1. Tsionas  
2. Christopoulos and Tsionas  
3. Panel unit root  
4. Panel Co integration  
5. Mahadevan & Asafu-Adjaye



جدول (۱): خلاصه‌ای از مطالعات انجام شده

مقاله	کشور	نمونه	معیار بهره‌وری	ارتباط		جهت علی
				معیار بهره‌وری	معیار بهره‌وری	
جرت و سلودی <sup>۱</sup> (۱۹۸۲)	کانادا	1963:Q2-1979:Q4	نیروی کار (ساعتی)	بله	بله	بله
کلارک <sup>۲</sup> (۱۹۸۲)	آمریکا	1947:Q1-1981:Q2	نیروی کار	بله	بله	خیر
رام <sup>۳</sup> (۱۹۸۴)	آمریکا	1953:Q1-1982:Q4	نیروی کار (ساعتی)	بله	بله	خیر
باک و فیزروی <sup>۴</sup> (۱۹۸۸)	آلمان غربی (۴۰ صنعت)	1950-1977 (سالانه)	چند معیار	بله	بله	خیر
ساندرز و بیسواژ <sup>۵</sup> (۱۹۹۰)	انگلستان	1977:Q3-1985:Q2	نیروی کار (ساعتی)	بله	بله	خیر
نوین <sup>۶</sup> (۱۹۹۱)	کانادا	1980s	نیروی کار (ساعتی)	بله	بله	بله
اسوردن و کاتر <sup>۷</sup> (۱۹۹۴)	آمریکا	1947:Q1-1994:Q2	نیروی کار غیرصنعتی	بله	بله	خیر
اسمیت <sup>۸</sup> (۱۹۹۵)	آلمان غربی	1951-1991	چند معیار	بله	بله	آزمون نشده
کامرون، هام و سیمپسون <sup>۹</sup> (۱۹۹۶)	آمریکا، انگلیس، کانادا، آلمان غربی	1953-1991 1960-1991	نیروی کار (اشغال)	بر رشد موثر است، بی تاثیر بر سطح بهره‌وری	خیر	خیر
دی‌گراانوواسکودلنی <sup>۱۰</sup> (۲۰۰۰)	اتحادیه اروپا	1970-1995		بله	بله	بله (قوی)
فریمن و یگر <sup>۱۱</sup> (۲۰۰۰)	۱۲ اقتصاد OECD (الف)	1961-1994 (سالانه)	نیروی کار صنعتی (ساعتی)	تتها در تعداد اندکی از کشورها	تتها در تعداد اندکی از کشورها	خیر
برادا، کینگ و کوتان <sup>۱۲</sup> (۲۰۰۰)	چک	1993-1998		بله	بله	بله
تسیوناس <sup>۱۳</sup> (۲۰۰۱)	اقتصادهای اروپا (ب)	1960-1997	چند معیار	بدون رابطه بلندمدت	بلژیک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، انگلیس	بلژیک، فرانسه، آلمان، یونان، انگلیس
کریستوپولوس و تسیوناس <sup>۱۴</sup> (۲۰۰۵)	۱۵ کشور اروپایی	1960-1997	شاخص بهره‌وری خاص هر کشور	در برخی کشورها	همانند کار تسیوناس	همانند کار تسیوناس

توضیحات:  
 (الف) اقتصادهای مورد مطالعه بلژیک، کانادا، دانمارک، فرانسه، آلمان، ایتالیا، ژاپن، هلند، نروژ، سوئد، انگلیس و آمریکا بودند.  
 (ب) اقتصادهای مورد مطالعه استرالیا، بلژیک، دانمارک، فنلاند، فرانسه، آلمان، یونان، ایرلند، ایتالیا، هلند، نروژ، پرتغال، اسپانیا، سوئد و انگلیس بودند.

1. Jarrett and Selody
2. Clark
3. Ram
4. Buck and Fitzroy
5. Saunders and Biswas
6. Novin
7. Sbordone and Kuttner
8. Smyth
9. Cameron, Humand Simpson
10. De Grauwe and Skudelny
11. Freeman and Yerger
12. Brada, King and Kutan
13. Tsionas
14. Christopoulos and Tsionas

## ۳- بررسی متغیرها و تخمین مدل

## ۳-۱- متغیرها

متغیرهای مورد بررسی در این مطالعه، نسبت تولید ناخالص داخلی حقیقی (بدون احتساب بخش نفت) به نیروی کار به عنوان بهره‌وری نیروی کار (Pro)، شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی (P) به عنوان شاخص قیمت‌ها و نیز درآمد نفت به دلار ثابت سال ۲۰۰۰ (Oilr) می‌باشند. این اطلاعات از پایگاه شاخص‌های توسعه جهانی WDI<sup>۱</sup> و بولتن اوپک جمع‌آوری شده است. کشورهای مورد مطالعه در این پژوهش کشورهای منتخب صادرکننده نفت بوده که عبارتند از: ایران، عربستان سعودی، کویت، امارات متحده عربی، قطر، الجزایر، لیبی، نیجریه، اندونزی، ونزوئلا، آنگولا و اکوادور. دوره مورد بررسی در این مطالعه سال‌های ۱۹۸۲-۲۰۰۷ است و متغیرها به صورت لگاریتمی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

۳-۲- مدل‌های پانل دیتا<sup>۲</sup>

در این بخش علیت گرنجری میان قیمت و بهره‌وری نیروی کار با استفاده از داده‌های پانل برای دوازده کشور مورد نظر آزمون می‌شود. برای این منظور ابتدا خواص آماری داده‌های پانل را به لحاظ مانایی یا وجود ریشه واحد مورد بررسی قرار داده و سپس رابطه بلندمدت میان متغیرها را مبتنی بر پانل هم‌انباشتگی<sup>۳</sup> آزمون می‌کنیم. آنگاه الگوی ECM پانل، برآورد شده و بر اساس آن علیت بلندمدت و کوتاه‌مدت میان متغیرهای مذکور مورد آزمون قرار می‌گیرد.

## ۳-۳- بررسی مانایی متغیرها

در این بخش مانایی لگاریتم متغیرهای بهره‌وری نیروی کار (Ipro)، قیمت (Ip) و درآمدهای نفتی (loilr) مورد آزمون قرار داده می‌شود. برای این منظور از پنج روش (آزمون لوین، لین و چو (LLC)<sup>۴</sup>، آزمون برتونگ<sup>۵</sup>، آزمون ایم، پسران و شین (IPS)<sup>۶</sup>، آزمون‌های فیشر - ADF و فیشر - PP که توسط مادالا و وو (۱۹۹۹) و چوی (۲۰۰۱) ارائه شده<sup>۷</sup>) استفاده می‌شود. نتایج این آزمون در جدول (۲) نشان داده شده است. همان طور که مشاهده می‌شود، متغیرهای بهره‌وری نیروی کار (Ipro)، قیمت (Ip) و درآمدهای نفتی (loilr) در سطح نامانا هستند به طوری که

---

1. World Development Indicator  
 2. Panel Data  
 3. Panel Cointegration  
 4. Levin, Lin and Chu  
 5. Breitung  
 6. Im, Pesaran and Shin  
 7. Fisher-type tests using ADF and PP tests (Maddala & Wu and Choi)

فرضیه صفر این پنج آزمون، مبنی بر وجود ریشه واحد رد نمی‌شود. در صورتی فرضیه صفر آزمون ریشه واحد برای تفاضل مرتبه اول این متغیرها رد خواهد شد. لذا می‌توان نتیجه گرفت که متغیرهای  $lp$ ،  $lpro$  و  $loil$  نامانا و انباشته از مرتبه یک  $I(1)$  هستند.

جدول (۲): نتایج آزمون‌های ریشه واحد در سطح و تفاضل اول متغیرهای مدل

D(LOilr)	D(LP)	D(LPro)	LOilr	LP	LPro	روش آزمون
-15.38 (0.000)	-11.42 (0.000)	-12.69 (0.000)	-1.145 (0.126)	-0.223 (0.412)	0.654 (0.743)	<i>Levin, lin Rho-Stat</i>
-11.52 (0.000)	-8.472 (0.000)	-7.833 (0.000)	6.803 (1.000)	2.189 (0.986)	-4.747 (0.000)	<i>Breitung t-Stat</i>
-14.19 (0.000)	-10.04 (0.000)	-12.61 (0.000)	4.026 (1.000)	2.881 (0.998)	3.902 (1.000)	<i>Im, Pesaran and Shin W-Stat</i>
182.2 (0.000)	129.7 (0.000)	156.2 (0.000)	6.326 (0.999)	8.520 (0.999)	6.101 (0.999)	<i>ADF-Fisher chi-Square</i>
587.5 (0.000)	411.1 (0.000)	487.6 (0.000)	11.89 (0.981)	20.53 (0.666)	5.671 (1.000)	<i>PP-Fisher chi-Square</i>

توضیحات: اعداد داخل پرانتز معرف P-Value است.

منبع: محاسبات تحقیق

### ۳-۴- آزمون هم‌انباشتگی در پانل

به منظور بررسی وجود رابطه بلندمدت میان سه متغیر بهره‌وری نیروی کار، قیمت و درآمد نفت<sup>۱</sup> از آزمون‌های هم‌انباشتگی استفاده می‌شود. آزمون هم‌انباشتگی انگل - گرنجر<sup>۲</sup> (۱۹۸۷) بر مبنای آزمون مانا بودن باقیمانده‌های یک رگرسیون، هنگامی که متغیرهای معادله رگرسیون انباشته از مرتبه یک  $I(1)$  هستند، می‌باشد. اگر متغیرها هم‌انباشته<sup>۳</sup> باشند، بایستی باقیمانده‌های آن‌ها  $I(0)$  یا انباشته از درجه صفر شوند. از طرف دیگر اگر متغیرها هم‌انباشته نباشند باقیمانده‌ها  $I(1)$  خواهند بود. پدرونی (۱۹۹۹) و کائو<sup>۴</sup> (۱۹۹۹) این آزمون را برای داده‌های پانلی گسترش دادند. نتایج آزمون‌های هم‌انباشتگی پدرونی در جدول (۳) آورده شده است، همان‌طور که ملاحظه می‌گردد بر اساس نتایج ارائه شده، فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود هم‌انباشتگی رد و در نتیجه میان متغیرهای مدل، هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت وجود خواهد داشت. ضریب  $lp$ ،  $۰.۱۳۶-$  و در سطح ۵ درصد معنادار به دست آمد که نشان‌دهنده اثرگذاری منفی قیمت بر بهره‌وری نیروی کار است.

۱. با توجه به اینکه کشورهای مورد بررسی در این مقاله، صادرکننده نفت هستند و نفت نقش مهمی در اقتصاد این نوع کشورها دارد لذا متغیر درآمد نفتی به عنوان متغیر کنترل وارد مدل می‌شود.

2. Engle-Granger.

3. Cointegrated

4. Kao

جدول (۳): نتایج آزمون هم‌انباشتگی پدرونی

روش آزمون	Group rho-Statistic	Group pp-Statistic	Group ADF-Statistic
آماره آزمون (P-value)	3.783 (0.0003)	3.009 (0.0043)	5.872 (0.000)
فرضیه صفر	عدم هم‌انباشتگی	عدم هم‌انباشتگی	عدم هم‌انباشتگی

منبع: محاسبات تحقیق

## ۳-۵- برآورد الگوی تصحیح خطا در پانل

با توجه به وجود هم‌انباشتگی یا رابطه بلندمدت میان سه متغیر  $lpro$ ،  $lp$  و  $loil$  در این قسمت به منظور بررسی جهت رابطه علیت بلندمدت و کوتاه‌مدت میان این دو متغیر در الگوی پانل به برآورد الگوی تصحیح خطای برداری می‌پردازیم. دو معادله تصحیح خطای برداری در این الگو به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$dlpro_{it} = \beta_{1i} + \sum_{j=1}^m \beta_{2j} dlpro_{it-j} + \sum_{j=1}^n \beta_{3j} dlp_{it-j} + \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^k \beta_{4j} dloilr_{it-j} + \beta_{5i} ECT_{it-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$dlp_{it} = \delta_{1i} + \sum_{j=1}^m \delta_{2j} dlpro_{it-j} + \sum_{j=1}^n \delta_{3j} dlp_{it-j} + \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^k \delta_{4j} dloilr_{it-j} + \delta_{5i} ECT_{it-1} + \varepsilon_{it}^2$$

که در آن  $ECT_{it-1}$  باقیمانده‌های حاصل از تخمین روابط بلندمدت برای هر کشور است و ضریب آن علیت بلندمدت را اندازه‌گیری می‌کند. این جمله به دو طریق محاسبه شده است: در روش اول روابط بلندمدت برای هر کشور به طور جداگانه برآورد شده است<sup>۱</sup> (روش ناهمگن)، اما در روش دوم رابطه بلندمدت با استفاده از روش حداقل مربعات پویا (DOLS) با قید یکسان بودن ضرایب برای هر کشور برآورد می‌شود (روش همگن).

علیت کوتاه‌مدت با استفاده از ضرایب متغیرهای با وقفه یعنی  $\beta_{3j}$  و  $\delta_{2i}$  (به ترتیب از قیمت به بهره‌وری نیروی کار و از بهره‌وری نیروی کار به قیمت) آزمون می‌شود. برای بررسی جهت علیت میان متغیرها از آزمون والد استفاده شده است. به منظور بررسی استحکام نتایج و حساسیت آن‌ها به نوع روش تخمین، الگوی تصحیح خطا با استفاده از دو روش OLS و EGLS هم تخمین زده می‌شود.<sup>۲</sup>

۱. به بیان دیگر در روش ناهمگن ضرایب متغیرهای مدل برای تمام کشورها به صورت جداگانه محاسبه می‌شود که هر کدام می‌تواند مقدار متفاوتی را اختیار نماید. این در حالی است که در روش همگن ضرایب متغیرهای مدل برای تمامی کشورها یکسان در نظر گرفته می‌شود.

۲. در اکثر مطالعات صورت گرفته با استفاده از داده‌های پانلی در داخل کشور، نتایج گزارش شده تنها از یک روش به بررسی علیت و رابطه میان متغیرها پرداخته‌اند. در این مطالعه سعی شده است در حد امکان اکثر حالت‌ها در نظر گرفته شود تا بر اساس تمام یافته‌ها، نتیجه نهایی بیان شود.

نتایج تخمین در جدول (۴) ارائه شده است. بر اساس هشت آزمون علیت کوتاه‌مدت می‌توان بیان داشت که در کوتاه‌مدت رابطه علی میان دو متغیر تقریباً وجود ندارد<sup>۱</sup>. این در حالی است که بر مبنای هشت آزمون علیت بلندمدت، علیت قوی‌تری از تورم به بهره‌وری نیروی کار مشاهده می‌شود و تنها در یک حالت نیز علیت بلندمدتی از بهره‌وری نیروی کار به تورم وجود دارد. در مجموع، این نتایج نشان می‌دهد که در گروه منتخب کشورهای صادرکننده نفت جهت علیت بیشتر از تورم به بهره‌وری نیروی کار است. با توجه به اینکه بهره‌وری نیروی کار طی دوره نمونه تغییرات کمتری نسبت به تورم داشته است نتایج مذکور دلالت بر آن دارد که نوسانات تورم در این کشورها عمدتاً متأثر از عوامل دیگری است. در واقع با توجه به پایین بودن نسبی بهره‌وری در کشورهای نفتی برخلاف کشورهای پیشرفته و لذا تأثیرگذاری کم آن بر تورم و نیز با توجه به ماهیت تورم در کشورهای صادرکننده نفت، که بیشتر تحت تأثیر عوامل طرف تقاضا به واسطه افزایش درآمدهای نفتی و به تبع آن افزایش نقدینگی است، نتیجه به دست آمده در رابطه با علیت ضعیف بهره‌وری نیروی کار به تورم برای این نوع کشورها دور از انتظار نخواهد بود. از طرف دیگر نتایج دلالت بر آن دارد که در بلندمدت تورم عاملی بازدارنده برای رشد بهره‌وری محسوب می‌شود.

جدول (۴): نتایج آزمون‌های علیت کوتاه‌مدت و بلندمدت

متغیر وابسته	متغیر تأثیرگذار	$H_0$	روش تخمین	آماره والد $\chi^2$	نتیجه‌گیری
$dlpro_{it}$	$dlp_{it}$	$\beta_{3i} = 0$ ( $i = 1, \dots, 12$ )	ناهمگن	0.417 (0.518)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			همگن	1.686 (0.195)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			ناهمگن	0.417 (0.519)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			همگن	5.633 (0.018)	علیت کوتاه‌مدت وجود دارد.
$dlpro_{it}$	$ECT_{it-1}$	$\beta_{5i} = 0$ ( $i = 1, \dots, 12$ )	ناهمگن	65.37 (0.000)	علیت بلندمدت وجود دارد.
			همگن	51.17 (0.000)	علیت بلندمدت وجود دارد.
			ناهمگن	65.37 (0.000)	علیت بلندمدت وجود دارد.
			همگن	2.499 (0.114)	علیت بلندمدت وجود ندارد.
$dlp_{it}$	$dlpro_{it}$	$\delta_{2i} = 0$ ( $i = 1, \dots, 12$ )	ناهمگن	0.579 (0.447)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			همگن	2.089 (0.148)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			ناهمگن	2.023 (0.155)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
			همگن	0.059 (0.809)	علیت کوتاه‌مدت وجود ندارد.
$dlp_{it}$	$ECT_{it-1}$	$\delta_{5i} = 0$ ( $i = 1, \dots, 12$ )	ناهمگن	0.042 (0.838)	علیت بلندمدت وجود ندارد.
			همگن	9.796 (0.002)	علیت بلندمدت وجود دارد.
			ناهمگن	0.163 (0.687)	علیت بلندمدت وجود ندارد.
			همگن	1.791 (0.181)	علیت بلندمدت وجود ندارد.

× اعداد داخل پرانتز معرف P-Value است.

منبع: محاسبات تحقیق

۱. البته از چهار آزمون مربوط به علیت کوتاه‌مدت از تورم به بهره‌وری نیروی کار، تنها در یک حالت علیت برقرار است و سه حالت عدم رابطه را نشان می‌دهد.

۴- آزمون علیت تودا - یاماموتو در داده‌های پانلی<sup>۱</sup> (PTY)

تودا و یاماموتو در سال ۱۹۹۵ یک روش ساده به صورت تخمین یک مدل خودرگرسیون برداری (VAR) تعدیل یافته برای بررسی رابطه علیت گرنجری پیشنهاد دادند (آرمن و زارع، ۱۳۸۸). روش تودا یاماموتو نسبت به سایر آزمون‌های علیت مزایایی دارد که به اختصار به این صورت بیان می‌شود:

۱- در این روش (T.Y) نیازی به یکسان بودن درجه انباشتگی<sup>۲</sup> متغیرها نیست.

۲- این روش به وجود رابطه هم‌انباشتگی میان متغیرها حساس نیست.

۳- روش آزمون بسیار ساده بوده و بسیاری از ضعف‌های سایر روش‌های اقتصادسنجی را ندارد.

تاکنون روش تودا - یاماموتو تنها برای داده‌های سری زمانی مورد استفاده قرار گرفته است. در این مطالعه برای

نخستین بار این روش در داده‌های پانلی به کار می‌رود. در ادامه به معرفی نحوه انجام این آزمون پرداخته می‌شود.

## ۴-۱- نحوه انجام آزمون

در این روش ابتدا باید تعداد وقفه‌های بهینه (k) مدل خودرگرسیون برداری با داده‌های پانلی (PVAR)<sup>۳</sup> را با استفاده از معیارهای انتخاب الگو مانند آکائیک و شوارتز انتخاب کرده و سپس تعداد ماکزیمم ریشه‌های واحد ( $d_{max}$ ) را تعیین نموده و در نهایت یک مدل خودرگرسیون برداری را با تعداد وقفه‌های ( $k + d_{max}$ ) تشکیل می‌دهیم. البته قابل ذکر است که فرآیند انتخاب وقفه، زمانی معتبر خواهد بود که  $k \geq d_{max}$  باشد. پس اگر مدل دو متغیره<sup>۴</sup> زیر را در

نظر بگیریم و فرض کنیم که  $k + d_{max} = 2$  باشد، خواهیم داشت:

$$\begin{bmatrix} y_{it} \\ x_{it} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{i10} \\ \beta_{i20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{i11}^{(1)} & \beta_{i12}^{(1)} \\ \beta_{i21}^{(1)} & \beta_{i22}^{(1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{i,t-1} \\ x_{i,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \beta_{i11}^{(2)} & \beta_{i12}^{(2)} \\ \beta_{i21}^{(2)} & \beta_{i22}^{(2)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{i,t-2} \\ x_{i,t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1it} \\ \varepsilon_{2it} \end{bmatrix} \quad (3)$$

که در آن،  $\begin{bmatrix} \varepsilon_{1it} \\ \varepsilon_{2it} \end{bmatrix}$  بردار جملات اخلال ترکیبی و از نوع اغتشاش سفید<sup>۵</sup> است. همان طور که

ملاحظه می‌گردد در این روش به رغم آنکه طول وقفه بهینه برابر k است اما الگوی PVAR با  $d+k$  وقفه برآورد می‌شود. به همین دلیل آن را PVAR گسترش یافته می‌نامند.

بعد از لحاظ کردن اثرات ثابت<sup>۶</sup>، الگوی مذکور به روش SUR برآورد شده و سپس با انجام

آزمون Wald<sup>۶</sup>، صفر بودن ضرایب وقفه‌های بهینه در هر معادله آزمون می‌شود<sup>۷</sup>. به عنوان مثال،

برای آزمون این فرضیه که x علیت y نیست، محدودیت  $\beta_{12}^{(1)} = 0$  آزمون می‌شود.

1. Panel Toda-Yamamoto Test
2. Integration
3. Panel VAR
4. White noise
5. Fixed effect

۶. آماره آزمون والد (Wald) دارای توزیع مجانبی  $\chi^2$  با درجه آزادی برابر با تعداد محدودیت‌های صفر است.

۷. باید تأکید کرد که تنها صفر بودن ضرایب مربوط به وقفه‌های بهینه متغیرها ( $i \leq k$ ) مورد آزمون قرار می‌گیرد. متأسفانه در برخی از مطالعات داخل در حوزه سری زمانی به این نکته توجه نشده است.

۲-۴- بررسی رابطه علیت میان متغیرهای بهره‌وری نیروی کار و قیمت در کشورهای منتخب صادرکننده نفت «آزمون علیت تودا - یاماموتو پانلی: (PTY)»

در این مطالعه برای نخستین بار از این روش برای بررسی علیت میان بهره‌وری نیروی کار و تورم در کشورهای منتخب صادرکننده نفت مورد مطالعه استفاده شده است. به این ترتیب برای بررسی علیت در این الگو دو معادله (PVAR گسترش یافته) به شکل زیر تخمین می‌زنیم:

$$lpro_{it} = \alpha_{1i} + \sum_{j=1}^{k+d} \theta_j^1 lpro_{it-j} + \sum_{j=1}^{k+d} \phi_j^1 lp_{it-j} + \sum_{j=1}^{k+d} \lambda_j^1 loilr_{it-j} + \varepsilon_{1it}^1 \quad (4)$$

$$lp_{it} = \alpha_{2i} + \sum_{j=1}^{k+d} \theta_j^2 lpro_{it-j} + \sum_{j=1}^{k+d} \phi_j^2 lp_{it-j} + \sum_{j=1}^{k+d} \lambda_j^2 loilr_{it-j} + \varepsilon_{2it}^2 \quad (5)$$

که در آن (d) ماکزیمم درجه انباشتگی متغیرهای الگو و k طول وقفه بهینه است. همان طور که آزمون‌های بخش قبل نشان داد d=1 است. طول وقفه بهینه k نیز با توجه به معیارهای تعیین وقفه بهینه از جمله آکائیک و شوارتز برابر یک شده است.

الگوی مذکور به روش SUR برآورد شده و سپس با انجام آزمون Wald صفر بودن ضرایب وقفه‌های بهینه در هر معادله آزمون می‌شود. در معادله اول، فرضیه صفر به صورت زیر تصریح می‌شود:

$$H_0: \phi_j^1 = 0 \quad j = 1, \dots, k$$

چنانچه فرضیه صفر رد شود، می‌توان نتیجه گرفت که از قیمت به بهره‌وری نیروی کار رابطه علیت وجود دارد. فرضیه صفر برای معادله دوم به صورت زیر است:

$$H_0: \theta_j^2 = 0 \quad j = 1, \dots, k$$

در این حالت نیز اگر فرضیه صفر رد شود، علیت از بهره‌وری به تورم وجود خواهد داشت. نتایج روش تودا - یاماموتو در داده‌های پانلی برای کشورهای منتخب در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول (۵): بررسی رابطه علیت میان تورم و بهره‌وری نیروی کار

فرضیه مقابل	آماره والد	P-value
lp → lpro	10.621	0.001
lpro → lp	0.0026	0.959

منبع: محاسبات تحقیق

همان طور که جدول (۵) نشان می‌دهد، در میان دوازده کشور منتخب صادرکننده نفت، بر طبق روش تودا - یاماموتو در داده‌های پانلی رابطه علی یک طرفه از قیمت به بهره‌وری نیروی کار وجود دارد. این در حالی است که از طرف بهره‌وری نیروی کار به قیمت رابطه‌ای مشاهده نمی‌شود. این نتیجه مشابه نتیجه علیتی است که در بخش پیشین به دست آمد.

### نتیجه‌گیری

در این مقاله رابطه علیت میان بهره‌وری نیروی کار و تورم در کشورهای صادرکننده نفت طی دوره ۱۹۸۲-۲۰۰۷ با استفاده از تحلیل‌های هم‌انباشتگی و آزمون‌های علیت پانل مورد بررسی قرار گرفت. علاوه بر این در این مطالعه به معرفی روش علیت تودا - یاماموتو در داده‌های پانلی (PTY) پرداخته شده است که با توجه به مزیت‌های آن نسبت به سایر روش‌های علیت موجود، می‌تواند مورد استفاده محققان در بررسی رابطه میان متغیرهای اقتصادی قرار گیرد.

در مجموع، این نتایج نشان می‌دهد که در گروه منتخب کشورهای صادرکننده نفت، جهت علیت بیشتر از تورم به بهره‌وری نیروی کار است. چرا که کشورهای مورد استفاده در این مطالعه جزو کشورهایی قرار می‌گیرند که دارای تورم بالاتر و بهره‌وری نیروی کار کمتری نسبت به کشورهای پیشرفته هستند و نیز با توجه به ماهیت تورم در کشورهای صادرکننده نفت، که بیشتر ناشی از افزایش درآمدهای نفتی و به تبع آن افزایش نقدینگی است، لذا می‌توان انتظار داشت اثر تورم بر بهره‌وری در بلندمدت بیشتر از اثر بهره‌وری نیروی کار بر تورم باشد.

با توجه به اثرات بازدارنده تورم بر بهره‌وری نیروی کار در بلندمدت در کشورهای صادرکننده در این راستا پیشنهاد می‌شود سیاست‌گذاران اقتصادی دغدغه بیشتری برای کنترل تورم و کاهش هزینه‌های آن از طریق مدیریت صحیح منابع نفتی و انضباط پولی و مالی داشته باشند.

### منابع

#### الف- فارسی

۱. آرمن، سید عزیز؛ زارع، روح‌الله؛ «مصرف انرژی در بخش‌های مختلف و رابطه آن با رشد اقتصادی در ایران»، فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، ۱۳۸۸، شماره ۲۱.
۲. احمدزاده، ابراهیم؛ بررسی نقش بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولیدات بخش‌های عمده اقتصاد ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
۳. امینی، علیرضا؛ حجازی آزاد، زهره؛ «تحلیل و ارزیابی نقش سلامت و بهداشت در ارتقاء بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران»، پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۸۶.
۴. درگاهی، حسین و قدیری، امراه؛ «تجزیه و تحلیل عوامل تعیین‌کننده در رشد اقتصادی ایران»، پژوهش‌نامه بازرگانی، ۱۳۸۲، شماره ۲۶.
۵. رئیس، پوران؛ «نقش سلامت بر بهره‌وری خانواده»، مجموعه مقالات و سخنرانی‌های سمینار بهره‌وری، سازمان ملی بهره‌وری ایران، نشر بصیر، ۱۳۷۴.
۶. صادقی، مسعود و دیگران؛ «برآورد سهم سرمایه انسانی در رشد اقتصادی ایران»، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۸۲، شماره ۱۷.
۷. صمدی، علی حسین؛ حقیقت، علی؛ امین‌زاده، کاظم؛ «تورم، بهره‌وری و شکست ساختاری شواهد تجربی از اقتصاد ایران ۱۳۳۸-۱۳۸۰»، پژوهش‌های اقتصاد ایران، ۱۳۸۵.



۸. کمیجانی، اکبر و معمارنژاد، عباس؛ «اهمیت کیفیت نیروی انسانی و R&D در رشد اقتصادی»، پژوهش‌نامه بازرگانی، ۱۳۸۳، شماره ۳۱.
۹. مرادی، محمدعلی؛ صفوی، بیژن؛ «رشد بهره‌وری کل عوامل بخش بازرگانی ایران»، فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۱۳۸۴، شماره ۲.
۱۰. مرندي، علیرضا؛ اثرات متقابل بهداشت، بهره‌وری و رشد اقتصادی، مجموعه سخنرانی‌های دومین سمینار ملی بهره‌وری، تهران، سازمان بهره‌وری ملی ایران، ۱۳۷۶.
۱۱. نوری، مهدی؛ «بررسی رابطه تجربی تورم و رشد بهره‌وری در ایران»، پایان‌نامه، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.
۱۲. نیلی، مسعود و نفیسی، شهاب؛ رابطه سرمایه انسانی و رشد اقتصادی با تأکید بر نقش توزیع تحصیلات نیروی کار، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۱۳۸۲، شماره ۱۷.

#### ب- لاتین

13. Barro, R.J; 1997, *Determinants of Economic Growth*, Cambridge, MA, MIT Press.
14. Bhargava, A., Jamison, D.T., Lau, L.J. and Murray C.J.L; 2001, **Modeling the Effects of Health on Economic Growth**, Journal of Health Economics 20 (3) :423-44.
15. Bitros, G.C. and E.E. Panas; 2001, **Is there an inflation-productivity trade-off?**, Some evidence from the manufacturing sector in Greece, Applied Economics, 33, 1961-1969.
16. Bloom, D.E., Canning, D. and Sevilla, J; 2001, **The Effect of Health on Economic Growth: Theory and Evidence**, Working Paper, 8587, National Bureau of Economic Research.
17. Boskin M. J., M. Gertler, and C. Taylor; 1980, **The Impact of Inflation on U.S. Productivity and International Competitiveness**, Washington, DC: National Planning Association.
18. Brada, J.C. A.E. King and A.M. Kutan; 2000, **Inflation Bias And Productivity Shocks In Transition Economics: The Case Of The Czech Republic**, Working paper, [http://www.zei.de/download/zei\\_wp/B00-02.pdf](http://www.zei.de/download/zei_wp/B00-02.pdf)
19. Breitung, J; 2000, **The Local Power of some Unit Root Tests for Panel Data**, 161-171. In Baltagi, B.H. (Ed.) *Nonstationary Panels, Panel Cointegration, and Dynamic Panels*, Elsevier, Amsterdam.
20. Buck, A. J. and F. Fitzroy; 1988, **"Inflation and Productivity Growth in the Federal Republic of Germany"**, Journal of Post Keynesian Economics, 10: 428-444.
21. Cameron, N., Hum, D., Simpson, W; 1996, **"Stylized facts and stylized illusions: inflation and productivity revisited"**, Canadian Journal of Economics, Vol. 29 No.1, pp.152-62.
22. Choi, I; 2001, **"Unit Root Tests for Panel Data"**, Journal of International Money and Finance 20, 249-272.
23. Christopoulos, D.K., E G. Tsionas; 2005, **Productivity growth and inflation in Europe**, Evidence from panel cointegration tests Empirical Economics 30:137-150.
24. Clark K. P; 1982, **Inflation and the Productivity Decline**, American Economic Review, Papers and Proceedings, 72: 149-154.
25. Cozier, B. and J. Selody; 1992, **Inflation and Macroeconomic Performance: Some Cross Country Evidence**, Working Paper, Bank of Canada, No. 6.
26. David T. Owyong; 2002, **"Productivity Growth: Theory and Measurement"**.
27. De Grauwe, P. and F; 2000, **Skudelný Inflation and productivity differentials in EMU**, Discussions Paper, available at: <http://www.econ.kuleuven.be/ces/discussionpapers/default.htm>
28. Feldstein, M. Inflation; 1982, **Tax Rules and Investment**, Econometrica, 50: 825-862.
29. Fogel, R.W; 1994, **Economic Growth, Population Theory and Physiology: The Bearing of Long-Term Processes on the Making of Economic Policy**. Working Paper, 4638, National Bureau of Economic Research.

30. Freeman, DG and D. Yerger; 1997, **Inflation and total factor productivity in Germany: A response to Smyth**, Review of World Economics, Volume 133, 158-163.
31. Friedman, M; 1977, **Nobel lecture inflation and unemployment**, Journal of Political Economy.
32. Hondroyannis, George and Evangelia Papapetrou; 1998, **Temporal Causality and the Inflation-Productivity Relationship: Evidence from Eight Low Inflation OECD Countries**, International Review of Economics and Finance, 7(1):117-135
33. Im, K.S., Pesaran, M.H., Shin, Y; 2003, **Testing for unit roots in heterogeneous panels**, Journal of Econometrics 115, 53-74.
34. Jacobs, B., R. Nahujs, P.J.G; 1998, **Tang Human capital, R&D, productivity growth and assimilation of technologies in the Netherlands**, CPB Research Memorandum.
35. Jarrett J.P. and J. G. Selody; 1982, **The Productivity-Inflation Nexus in Canada**, The Review Economics and Statistics, 64(3): 361-367.
36. Knowles, S. and Owen, P.D; 1997, **Education and Health in an Effective-Labor Empirical Growth Model**, Economic Record 73 (223): 314-328.
37. Levin, A., Lin, C.F; 1993, **Unit Root Tests in Panel Data: New Results**, Working Paper, University of California, San Diego.
38. Lucas R; 1973, **some international evidence on output-inflation trade offs**, American Economic Review, 63(3), pp 326-334.
39. Lucas, R.E; 1988, **On the Mechanics of Economic Development**, Journal of Monetary Economic, vol 22.
40. McCoskey, S., Kao, C; 1998, **A residual-based test of the null of cointegration in panel data**, Econometric Reviews 17, 57- 84.
41. Nelson, R. and E. Phelps; 1996, **Investment in Human**, Technological Diffusion and Economic Growth. American Economic Review, vol 61.
42. Novin, F; 1991, **The Productivity-Inflation Nexus Revisited: Canada, 1969-1988**, Working Paper, Bank of Canada, No 1991-3.
43. Ram R; 1984, **Causal Ordering Across Inflation and Productivity Growth in the Post-War United States**, The Review of Economics and Statistics, 64(3): 472-477.
44. Rivera and Currais, L; 1999a, **Economic Growth and Health: Direct Impact or Reverse Causation?**, Applied Economics Letters 6:761-764.
45. Rivera and Currais, L; 1999b, **Income Variation and Health Expenditure: Evidence for OECD Countries**, Review of Development Economics 3(3):258-267.
46. Saunders P and B Biswas; 1990, **An empirical note on the relationship between inflation and productivity in the United Kingdom**, British Review of Economic Issues, 12(28), pp 67-77.
47. Sbordone A; 1994, **Kuttner K Does Inflation Reduce Productivity?**, Economic Perspectives 18: 2-14.
48. Schultz, T.W; 1961, **Investment in Human Capital**, American Economic Review, Vol 51.
49. Smyth D; 1995, **The supply side effects of inflation in the United States: evidence from multifactor productivity**, Applied Economic Letters, 2, pp 482-483.
50. Spurr, G.B; 1983, **Nutritional Status and Physical Work Capacity**, Yearbook of Physical Anthropology, 1-35.
51. Toda, H.Y. and T. Yamamoto; 1995, **"Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes"**, Journal of Econometrics, 66, 225-250.
52. Tompa, E; 2002, **The Impact of Health on Productivity: Empirical Evidence and Policy Implication Economic and Human Biology**.
53. Tsionas E; 2001, **Euro-land: any good for the European south?**, Journal of Policy Modeling, 23(1), pp 67-81.