

- وصول مقاله: ۹۷/۱/۱۱
- اصلاح نهایی: ۹۷/۳/۱۰
- پذیرش نهایی: ۹۷/۳/۱۲

## بررسی رابطه‌ی دوسویه بین بهداشت و بهره‌وری نیروی کار در ایران

رویا آل‌عمران<sup>۱</sup> / سیدعلی آل‌عمران<sup>۲</sup>

چکیده

**مقدمه:** افزایش کیفیت نیروی کار، یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در بهبود بهره‌وری نیروی کار است و ارتقای کیفیت نیروی کار نیز می‌تواند از طریق بالابردن سطح سلامت و بهداشت نیروی کار حاصل گردد. هدف از این مطالعه، بررسی رابطه‌ی دوسویه بین بهداشت و بهره‌وری نیروی کار در ایران است.

**روش پژوهش:** روش به کار برده شده در پژوهش حاضر، از نوع علی - تحلیلی بوده و هدف پژوهش کاربردی می‌باشد. آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای به کار برده شده در پژوهش نیز از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی و لوح فشرده‌ی شاخص‌های توسعه‌ی جهان استخراج شده است. ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش، نرم‌افزار Eviews نسخه‌ی ۶ و روش اقتصادسنجی به کار برده شده در پژوهش، روش علیت تودا و یاماموتو و هم‌چنین روش هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس بوده و دامنه‌ی زمانی پژوهش فاصله زمانی فصل اول سال ۱۳۷۵ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۵ و قلمرو مکانی پژوهش نیز کشور ایران است. هم‌چنین سطح معنی‌داری نیز، ۵ درصد می‌باشد.

**یافته‌ها:** رابطه‌ی دوسویه بین بهداشت و بهره‌وری نیروی کار وجود داشته و هم‌چنین یک درصد افزایش در مخارج بهداشتی خصوصی باعث افزایش ۰/۶۷ درصد در بهره‌وری نیروی کار و یک درصد افزایش در بهره‌وری نیروی کار باعث افزایش ۱/۴۸ درصد در مخارج بهداشتی خصوصی می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به تاثیر مثبت بهداشت بر بهره‌وری نیروی کار و هم‌چنین تاثیر مثبت بهره‌وری نیروی کار بر بهداشت، پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران اقتصادی با اتخاذ سیاست‌هایی در جهت افزایش بهداشت، موجبات بهبود بهره‌وری نیروی کار را فراهم ساخته و هم‌چنین با به‌کارگیری برنامه‌هایی در جهت بهبود بهره‌وری نیروی کار، گامی موثر در جهت افزایش سلامتی نیروی کار بردارند.

**کلیدواژه‌ها:** بهداشت، مخارج بهداشتی، بهره‌وری، نیروی کار.

۱- دانشیار، گروه اقتصاد، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیک: Aleemran@iaut.ac.ir

۲- دکتری اقتصاد، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

## مقدمه

دقیق از گذشته، حال و مسیر روشن آینده تحقق نخواهد یافت، توسعه‌ی اقتصادی بدست نخواهد آمد [۳]. بهره‌وری نیروی کار در کنار بالابردن کیفیت زندگی و برابری در توزیع درآمدها از جمله اهداف اصلی نظام‌های اقتصادی و برنامه‌های توسعه است. در تمامی پژوهش‌های اقتصادی انجام گرفته به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم اثرگذاری بر بهره‌وری مورد توجه بوده و راهکارهای متعددی برای دستیابی به این هدف مطرح شده است. بهره‌وری همواره به‌عنوان یکی از آرمان‌های اساسی دولت‌ها و شاخصی برای ارزیابی عملکرد آنها مطرح بوده است. دستیابی به بهره‌وری، بیش از هر چیز در گرو شناخت صحیح مسیرهای بالقوه و عوامل تأثیرگذار بر آن است [۴]. افزایش کیفیت نیروی انسانی، یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در بهبود بهره‌وری نیروی کار است. افزایش مداوم تولید و پایداری آن، در گرو ارتقای بهره‌وری نیروی کار و تحول تکنولوژیک است و یکی از راه‌های رسیدن به این هدف، بالابردن کیفیت نیروی کار می‌باشد. در حقیقت، خصوصیات کیفی انسان، نوعی سرمایه محسوب می‌شود، زیرا این خصوصیات می‌تواند موجب بهره‌وری و تولید بیشتر و ایجاد درآمد و رفاه بیشتر گردد. ارتقای کیفیت نیروی کار می‌تواند از طریق بالابردن سطح سلامت و بهداشت نیروی کار حاصل گردد. بهداشت مناسب موجب تندرستی مردم و افزایش توان بالقوه و بالفعل نیروی کار می‌شود و نیروی کار سالم‌تر نیز سهم بیشتری در افزایش تولید و رشد اقتصادی خواهد داشت. اهمیت بهداشت، به‌عنوان یک حق اساسی برای زندگی بر کسی پوشیده نیست. بهداشت در واقع نوعی توانمندی است که به زندگی انسان ارزش می‌بخشد. به عبارتی، سلامتی ثروت است [۵]. به‌طور کلی، تاثیر سلامت و بهداشت بر رشد و بهره‌وری از چند کانال قابل بررسی است. اولاً، کارگران سالم به لحاظ جسمی و روحی پرنرژی‌تر و قوی‌تر هستند. بنابراین آنها بهره‌وری بالاتری دارند و دستمزدهای بیشتری را به‌دست می‌آورند؛ ضمن این‌که کمتر از محل کار به‌دلیل بیماری خود و یا خانواده‌شان

یکی از پیش فرض‌های اصلی توسعه‌ی اقتصادی پایدار هر بخش اقتصاد ملی، استفاده کارآ و بهینه از عوامل تولید اصلی از قبیل نیروی کار، زمین و سرمایه می‌باشد. طبق تئوری‌های اقتصادی نقش نیروی کار در فرایند تولید تغییرات قابل توجهی را در طول گذشته داشته است. این تغییرات شامل مفاهیم نیروی کار بوده که از یک طرف توانایی‌های فیزیکی و از طرف دیگر بهره‌وری ناشی از انباشت دانش مهارت‌ها و تجارب نیروی کار را ارزیابی می‌کند [۱]. منابع انسانی به‌عنوان یکی از عوامل و نهادهای بنیادی هر سازمان نقش بسزایی در کیفیت و کمیت ستادهای آن سازمان دارد. رشد و توسعه‌ی نیروی انسانی و افزایش مهارت، نوآفرینی و دانش نیروی کار در تمام سطوح سازمان برای مدیران از دهه‌ی ۹۰ میلادی اولویت راهبردی بشمار می‌آید. اهمیت این موضوع، باعث شده که به بهره‌وری منابع انسانی و تعیین جایگاه و سهم آن در تولید کالا و خدمات بیش از پیش توجه شود. زیرا یکی از راهبردهای بهره‌وری، توجه به نقش نیروی انسانی است [۲]. علاوه بر این موضوع بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد اهمیت فزاینده‌ای در پایداری موثر اقتصاد کلان دارد. این امر دلیلی برای کشورهای مختلف شده است که توانایی‌ها و قابلیت‌های اقتصادشان را در راستای ارتقای بهره‌وری نیروی کار بکار گیرند. از این‌رو مطالعات مختلفی اثرات عوامل مختلف از قبیل سرمایه‌ی انسانی، انباشت سرمایه، بهداشت، آموزش و غیره بر بهره‌وری نیروی کار را مورد آزمون قرار داده‌اند [۱]. بهره‌وری نیروی انسانی یکی از عوامل اساسی دستیابی کشورها به پیشرفت‌های علمی و صنعتی و در نهایت توسعه‌ی اقتصادی است. از آنجا که پایه‌ی اصلی، توسعه‌ی انسان است، بهبود کیفیت منابع انسانی در امر توسعه بسیار ضروری بوده و هرگونه برنامه‌ریزی به منظور توسعه‌ی منابع انسانی، نقش اساسی و تعیین‌کننده‌ای دارد. بنابراین بدون اولویت دادن به توسعه‌ی منابع انسانی که جز در فرایند برنامه‌ریزی علمی بلندمدت و جامع بر پایه‌ی اطلاعات

آن داشته است که بهداشت تاثیر مثبت و معنی دار بر بهره‌وری کل عوامل دارد.

لوی [۹] در پژوهشی با استفاده از روش پنل دیتا به بررسی تاثیر بهداشت بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ۳۷ کشور منتخب در حال توسعه و توسعه یافته و در فاصله‌ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۰ پرداخته است. نتایج مطالعه نشان داده است که بهداشت تاثیر مثبت و معنی دار بر بهره‌وری کل عوامل تولید دارد.

بلوم و همکاران [۱۰] در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر بهداشت بر بهره‌وری پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داده است که یک سال افزایش امید به زندگی جامعه باعث چهار درصد افزایش در تولید ملی شده و افزایش هزینه‌ها برای بهبود سلامتی و بهداشت، به واسطه‌ی اثری که بر بهره‌وری نیروی کار دارد، قابل توجیه است. پناهی و آل عمران [۱۱] در پژوهشی با استفاده از روش علیت تودا و یاماموتو و همچنین روش هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس به بررسی رابطه‌ی علیت بین بیکاری و سلامت در ایران و در فاصله‌ی زمانی فصل اول سال ۱۳۷۴ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ پرداخته‌اند. نتایج مطالعه نشان داده است که رابطه‌ی علیت دوطرفه بین بیکاری و سلامت وجود دارد.

جرجرزاده و همکاران [۴] در مطالعه‌ای با استفاده از روش پنل دیتا به بررسی تاثیر شاخص میزان مرگومیر مردان بالغ و مخارج بهداشتی و درمانی به عنوان شاخص‌های بهداشت و سلامت بر بهره‌وری نیروی کار در ۱۷ کشور در حال توسعه و در فاصله‌ی زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که نرخ مرگومیر مردان بالغ تاثیر منفی و مخارج بهداشتی تاثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار داشته است.

حجازی و همکاران [۱۲] در پژوهشی با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی پویا به بررسی تاثیر شاخص‌های سلامت روحی و جسمی (مخارج بهداشتی - سلامتی دولت، تعداد پزشکان و امید به زندگی) و کارآفرینی (ثبت شرکت‌های جدید) بر بهره‌وری نیروی کار در هشت کشور منتخب در حال توسعه (البته با لحاظ ایران) و در فاصله‌ی زمانی ۲۰۰۴

غیبت می‌کنند. ثانیاً، با افزایش طول عمر افراد در اثر ارتقای سلامتی، میزان پس انداز ( برای دوران بازنشستگی) افزایش و در نتیجه روند سرمایه‌گذاری تسهیل خواهد شد. ثالثاً، افراد با امید به زندگی بالاتر، انگیزه‌ی بیشتری برای سرمایه‌گذاری در تحصیلات دارند و بازده بالاتری از این سرمایه‌گذاری به دست می‌آورند. لذا بهبود سلامت از طریق اثرگذاری بر عملکرد بازار کار، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی، پس انداز و غیره، می‌تواند رشد درآمد را تحت تاثیر قرار دهد [۶]. همچنین در رابطه با تاثیر بهره‌وری نیروی کار بر بهداشت نیز می‌توان بیان داشت که با افزایش بهره‌وری نیروی کار، درآمد آنها افزایش یافته و از این رو سهمی از مخارجی که نیروی کار به تامین بهداشت و سلامت خود اختصاص می‌دهد افزایش یافته و پیامد آن افزایش بهداشت و سلامت افراد خواهد بود.

از اینرو با توجه به وجود نظرات متفاوت مبنی بر وجود علیت از بهداشت به بهره‌وری نیروی کار و یا وجود علیت از بهره‌وری نیروی کار به بهداشت و همچنین علیت دوطرفه بین بهره‌وری نیروی کار و بهداشت، پژوهش حاضر به بررسی رابطه‌ی علیت (یک طرفه یا دوطرفه) بین دو متغیر بهداشت و بهره‌وری نیروی کار در ایران با استفاده از روش آزمون علیت تودا و یاماموتو پرداخته و پس از تشخیص جهت علیت بین دو متغیر، به تعیین نوع تاثیر متغیرها بر یکدیگر با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس می‌پردازد. نازمول هوک و همکاران [۷] در پژوهشی با استفاده از روش پرسش‌نامه‌ای به بررسی تاثیر بهداشت بر بهره‌وری در کشور بنگلادش پرداخته‌اند. نتایج پژوهش حاکی از آن بوده است که بهبود شرایط بهداشت تاثیر معنی دار بر بهره‌وری دارد.

سوها [۸] در مطالعه‌ای به بررسی تاثیر بهداشت بر رشد بهره‌وری در هند پرداخته است. نتایج حاصل از آزمون علیت گرنجر نشان گر وجود رابطه‌ی علیت یک طرفه از سلامتی بر بهره‌وری نیروی کار بوده و همچنین نتایج حاصل از معادله‌ی رگرسیونی برآورد شده نیز حکایت از

علیت بین دو متغیر بهداشت و بهره‌وری نیروی کار با استفاده از آزمون علیت تودا و یاماموتو پرداخته شده و مدل‌های به‌کار رفته در پژوهش نیز به صورت روابط ۱ و ۲. بوده که در آنها  $P$ : بهره‌وری نیروی کار،  $H$ : مخارج بهداشتی خصوصی،  $U_1$  و  $U_2$ : جملات پسماند مدل‌ها و  $L$ : علامت لگاریتم می‌باشد. در ادامه، ابتدا به بررسی پایایی متغیرها پرداخته و پس از انتخاب وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خود توضیح برداری (Vector Autoregressive Model)، به آزمون علیت تودا و یاماموتو بین متغیرهای پژوهش پرداخته شده و در نهایت به منظور بررسی نوع تاثیر متغیرها از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن - جوسیلیوس استفاده شده است.

$$LP = \alpha_1 + \alpha_2 LH + U_1 \quad (1)$$

$$LH = \beta_1 + \beta_2 LP + U_2 \quad (2)$$

تودا و یاماموتو در سال ۱۹۹۵ یک روش ساده به صورت تخمین یک مدل VAR تعدیل‌یافته برای بررسی رابطه‌ی علّیت گرنجری پیشنهاد دادند. آنها استدلال کردند که این روش حتی در شرایط وجود یک رابطه‌ی هم‌جمعی بین متغیرها نیز معتبر است. در این روش ابتدا باید تعداد وقفه‌ها ( $K$ ) بهینه‌ی مدل VAR و سپس درجه‌ی پایایی ماکزیمم ( $d_{max}$ ) را تعیین کرد و یک مدل VAR با تعداد وقفه‌های ( $K + d_{max}$ ) تشکیل داد. البته فرایند انتخاب وقفه زمانی معتبر خواهد بود که  $K \geq d_{max}$  باشد. پس اگر مدل دو متغیره‌ی زیر را در نظر بگیریم و فرض کنیم که  $K + d_{max} = 2$  باشد، رابطه‌ی ۳ را خواهیم داشت:

$$\begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11}^{(1)} & \alpha_{12}^{(1)} \\ \alpha_{21}^{(1)} & \alpha_{22}^{(1)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1,t-1} \\ x_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{11}^{(2)} & \alpha_{12}^{(2)} \\ \alpha_{21}^{(2)} & \alpha_{22}^{(2)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1,t-2} \\ x_{2,t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \quad (3)$$

که در آن، بردار جملات اخلال و از نوع اغتشاش سفید (White noise) است.

به‌عنوان مثال، برای آزمون این فرضیه که  $X_2$  علت گرنجر  $X_1$  نیست، محدودیت  $\alpha_{12}^{(1)} = \alpha_{12}^{(2)} = 0$  را

تا ۲۰۱۲ پرداخته‌اند. نتایج رگرسیونی حاکی از آن است که تمامی متغیرهای مورد بررسی دارای تاثیر مثبت و معنی‌داری بر بهره‌وری نیروی کار می‌باشند.

پژویان و رئیس‌پور [۱۳] در مطالعه‌ای با استفاده از روش پنل دیتا و در فاصله‌ی زمانی ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۹ برای ۲۸ استان کشور به این نتیجه رسیده‌اند که مخارج هزینه‌ای دولت در حوزه‌ی سلامت دارای آثار پایدار مثبت بر بهره‌وری نیروی کار می‌باشد، این در حالی است که سرمایه‌گذاری‌های دولت در زیرساخت‌های سلامت تاثیر بر بهره‌وری عوامل نداشته است.

امینی و حجازی آزاد [۵] در پژوهشی با استفاده از روش خود توضیح با وقفه‌های گسترده به بررسی تاثیر بهداشت و سلامت بر بهره‌وری نیروی کار در فاصله‌ی زمانی ۱۳۴۶ تا ۱۳۸۳ پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داده است که برای دستیابی به بهره‌وری بالاتر نیروی کار، علاوه بر ارتقاء سطح بهداشت و سلامت، می‌توان از طریق افزایش سطح سرمایه‌ی فیزیکی سرانه و کاهش ظرفیت‌های بیکار، به این هدف دست یافت. بر اساس سازمان‌دهی مباحث مقاله، بعد از مقدمه در بخش دوم؛ روش پژوهش و در بخش سوم یافته‌های پژوهش آورده شده و بحث و نتیجه‌گیری نیز بخش پایانی پژوهش را به خود اختصاص می‌دهند.

### روش پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ روش، علی - تحلیلی و از نظر هدف کاربردی بوده و روش جمع‌آوری اطلاعات نیز از نوع کتابخانه‌ای و آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای به‌کاربرده شده در پژوهش نیز از بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی و لوح فشرده‌ی شاخص‌های توسعه‌ی جهان استخراج شده است. هم‌چنین ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش، نرم‌افزار Eviews نسخه‌ی ۶ بوده و قلمرو زمانی پژوهش فاصله‌ی زمانی فصل اول سال ۱۳۷۵ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۵ بوده و قلمرو مکانی پژوهش نیز کشور ایران است. هم‌چنین سطح معنی‌داری نیز، ۵ درصد می‌باشد. در این پژوهش ابتدا به بررسی رابطه‌ی

آزمون می‌کنیم. آماره‌ی آزمون مورد استفاده، آماره‌ی والد است که توزیع  $\chi^2$  مجانبی با درجه‌ی آزادی برابر با تعداد محدودیت‌های صفر دارد. آماره‌ی آزمون مورد استفاده جدای از این که متغیرهای  $x_{1t}$  و  $x_{2t}$  هم‌گرا از هر درجه‌ای، غیر هم‌جمع یا هم‌جمع از هر درجه‌ای باشند، معتبر خواهد بود. زاپاتا و رامبالدی بیان می‌کنند که مزیت این روش این است که ما را از لزوم اطلاع داشتن از ویژگی‌های هم‌جمعی سیستم بی‌نیاز می‌کند و فقط اطلاع از رتبه‌ی مدل خود توضیح‌برداری و درجه‌ی پایایی ماکزیمم متغیرها برای انجام این آزمون کفایت می‌کند [۱۴].

### یافته‌ها

با توجه به به‌کارگیری داده‌های سری زمانی، ویژگی مهمی که می‌بایست در مدل‌سازی این‌گونه داده‌ها رعایت شود مقوله‌ی پایایی متغیرها و محدودیت ناشی از آن است. از اینرو برای بررسی پایایی و ناپایایی و وجود ریشه‌ی واحد از آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته استفاده شده است. اگر قدرمطلق آماره‌ی آزمون از قدرمطلق کمیت بحرانی ارایه شده بزرگتر باشد، فرضیه‌ی  $H_0$  و به عبارتی وجود ریشه‌ی واحد، رد می‌شود. جدول ۱ آزمون پایایی متغیرها را بر اساس آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در آزمون پایایی مربوط به سطح متغیرهای بکار رفته در مدل‌ها، قدرمطلق آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم‌یافته از قدرمطلق مقادیر بحرانی مک‌کینون در سطح خطای ۵ درصد کوچکتر بوده بنابراین فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد مورد تایید قرار گرفته و متغیرها، ناپایا در سطح می‌باشند. در آزمون پایایی مربوط به تفاضل مرتبه‌ی اول متغیرها، قدرمطلق آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم‌یافته از قدرمطلق مقادیر بحرانی مک‌کینون در سطح خطای ۵ درصد بزرگتر بوده بنابراین فرضیه‌ی  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد رد شده و متغیرها، پایا در تفاضل مرتبه‌ی اول و یا به عبارتی دیگر  $I(1)$  می‌باشند. (جدول ۱)

با توجه به مبانی نظری مربوط به روش علیت تودا و یاماموتو، در این روش به اطلاعاتی در مورد درجه‌ی پایایی متغیرها و وقفه‌ی بهینه نیازمندیم. بر اساس نتایج مربوط به پایایی متغیرها در جدول ۱ هر دو متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار و لگاریتم مخارج بهداشتی خصوصی پایا در تفاضل مرتبه‌ی اول می‌باشند. از اینرو بزرگترین درجه‌ی پایایی مربوط به متغیرهای مزکور، درجه‌ی یک می‌باشد. هم‌چنین با توجه به کم‌تر بودن حجم مشاهدات از صد، به منظور تعیین مقدار وقفه‌ی بهینه، از معیار تعیین وقفه‌ی شوارتز استفاده شده است که بر اساس این معیار، وقفه‌ی چهار به‌عنوان وقفه‌ی بهینه انتخاب شده است. هم‌چنین نمودار ۱ معکوس ریشه‌های مدل VAR تخمین‌زده شده در وقفه‌ی چهار را نشان می‌دهد. همان‌طور در نمودار مذکور مشاهده می‌شود؛ معکوس ریشه‌های مشخصه‌ی چندجمله‌ای‌های AR در داخل دایره‌ی واحد قرار گرفته و دلالت بر پایایی مدل VAR تخمین‌زده شده و انتخاب مناسب وقفه‌ی چهار به‌عنوان وقفه‌ی بهینه دارد. (نمودار ۱)

در ادامه به منظور بررسی رابطه‌ی علیت گرنجری بین دو متغیر لگاریتم بهره‌وری نیروی کار و لگاریتم مخارج بهداشتی خصوصی، از یک مدل خودتوضیح برداری با تعداد پنج وقفه مطابق روابط ۴ و ۵ استفاده می‌شود. تعداد پنج وقفه از جمع درجه‌ی پایایی ماکزیمم و وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خود توضیح برداری به دست آمده است.

$$LP_t = C_1 + \sum_{i=1}^5 \alpha_{1i} LP_{t-i} + \sum_{i=1}^5 \beta_{1i} LH_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (4)$$

$$LH_t = C_2 + \sum_{i=1}^5 \alpha_{2i} LP_{t-i} + \sum_{i=1}^5 \beta_{2i} LH_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (5)$$

جدول ۲. نتایج مربوط به آزمون والد در مورد معنی‌داری ضرایب با وقفه‌ی متغیرهای به‌کاررفته در روابط ۴ و ۵ را نشان می‌دهد. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، یک رابطه‌ی علیت گرنجری دوطرفه بین بهره‌وری نیروی کار و مخارج بهداشتی خصوصی وجود دارد. (جدول ۲)

ملاحظه می‌شود که ضریب جمله‌ی تصحیح خطا  $\{ECM(-1)\}$ ؛ برای هردو رابطه‌ی ۶ و ۷ معنی‌دار بوده و بین اعداد صفر و منفی یک بوده و به ترتیب برابر رقم  $-0/37$  و  $-0/47$  به دست آمده است. این اعداد بیان‌گر این مطلب است که در رابطه‌ی ۶ در هر دوره  $0/37$  از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل شده و در رابطه‌ی ۷ در هر دوره  $0/47$  از عدم تعادل کوتاه‌مدت برای رسیدن به تعادل بلندمدت تعدیل می‌شود. (جدول ۴)

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر بررسی رابطه‌ی دوسویه بین بهداشت و بهره‌وری نیروی کار در ایران است. بر این اساس با استفاده از روش تودا و یاماموتو به بررسی علیت بین دو متغیر بهره‌وری نیروی کار و بهداشت پرداخته شد و پس از تعیین جهت علیت، به منظور بررسی نوع تاثیر متغیرها از آزمون جوهانسن - جوسیلیوس استفاده شد. نتایج پژوهش حاکی از وجود رابطه‌ی علیت دوطرفه بین مخارج بهداشتی خصوصی و بهره‌وری نیروی کار بوده و همچنین یافته‌های دیگر پژوهش نیز حکایت از تاثیر مثبت و معنی‌دار مخارج بهداشتی خصوصی به بهره‌وری نیروی کار و تاثیر مثبت بهداشتی خصوصی دارند. در ارتباط با تاثیر مثبت بهداشت بر بهره‌وری نیروی کار چندین کانال وجود دارند که عبارتند از: الف) با افزایش مخارج بهداشتی، سلامت و تندرستی نیروی کار افزایش یافته و آن نیز باعث افزایش توان بالقوه و بالفعل نیروی کار و همچنین پر انرژی‌تر و قوی‌تر شدن نیروی کار از لحاظ جسمی و روحی شده و باعث می‌شود که سهم نیروی کار در افزایش تولید بیشتر شده و بهره‌وری آن افزایش یابد. ب) افزایش مخارج بهداشتی و افزایش سلامت نیروی کار باعث می‌شود که نیروی کار کمتر از محل کار به دلیل بیماری خود و خانواده‌شان غیبت کرده و از این‌رو بهره‌وری آن افزایش می‌یابد. ج) افزایش مخارج بهداشتی و افزایش سلامت نیروی کار باعث افزایش

باتوجه به این که متغیرهای مدل، انباشته از مرتبه‌ی یک می‌باشند؛ می‌توان از آزمون هم‌جمعی جوهانسن - جوسیلیوس جهت تعیین بردارهای هم‌گرایی استفاده نمود. بر اساس انتخاب مقدار وقفه‌ی بهینه‌ی چهار؛ به‌عنوان وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خودتوضیح برداری، با استفاده از آزمون‌های ماتریس اثر و حداکثر مقادیر ویژه، به تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشتگی پرداخته شده است. جدول ۳ نتایج مربوط به تعیین تعداد بردارهای هم‌گرایی توسط این دو آزمون را نشان می‌دهند. همان‌طور که در جدول ملاحظه می‌شود، بر اساس نتایج هردو آماره‌ی آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقادیر ویژه؛ وجود یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل تایید شده و از این‌رو می‌توان بیان نمود که یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل وجود دارد. (جدول ۳) در ادامه، مطابق روابط ۶ و ۷ به برآورد روابط بلندمدت بین متغیرها پرداخته و بردار نرمال شده نسبت به متغیر درون‌زای اول (متغیر وابسته) در هر دو مدل انتخاب شده است. این بردارها بایستی از نظر علامت ضرایب متناسب با تئوری‌های اقتصادی بوده و همچنین ضرایب متغیرهای توضیحی به لحاظ آماری معنی‌دار باشند. همان‌طور که در بردارهای بهینه‌ی انتخاب شده ملاحظه می‌شود؛ علامت ضرایب متغیرها در هردو مدل، بر اساس مبانی نظری مورد انتظار بوده و از نظر آماری نیز معنی‌دار می‌باشند و یک ارتباط دوطرفه‌ی مثبت بین متغیرهای مخارج بهداشتی خصوصی و بهره‌وری نیروی کار وجود دارد. به‌طوری‌که یک درصد افزایش در مخارج بهداشتی خصوصی باعث افزایش  $0/67$  درصد در بهره‌وری نیروی کار و یک درصد افزایش در بهره‌وری نیروی کار باعث افزایش  $1/48$  درصد در مخارج بهداشتی خصوصی می‌شود.

$$LP = 3.40 + 0.67LH_{t=7.32} \quad (6)$$

$$LH = -5.07 + 1.48LP_{t=7.03} \quad (7)$$

در مرحله‌ی بعد، الگوی تصحیح خطای برداری (Vector Error Correction Model) برای هریک از روابط ۶ و ۷ برآورد شده و نتایج مربوط به آنها در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به جدول

افزایش کارایی هزینه‌های دولت در زمینه‌ی بهداشت و درمان و اتخاذ سیاست‌هایی برای افزایش امید به زندگی و ارتقای سلامت نیروی کار؛ موجبات بهبود بهره‌وری نیروی کار را فراهم ساخته و همچنین در راستای تاثیر مثبت بهره‌وری نیروی کار بر بهداشت نیز پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران اقتصادی با استفاده از برنامه‌هایی برای افزایش بهره‌وری نیروی کار از قبیل الزام بخش‌های دولتی و خصوصی اقتصاد به برپایی برنامه‌های آموزش حین کار، برگزاری دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت بهبود بهره‌وری و ارایه‌ی جوایز سالانه‌ی بهره‌وری به واحدهای با بهره‌وری بالای نیروی کار، موجبات افزایش سلامت نیروی کار را فراهم سازند.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از همکاری صمیمانه‌ی کلیه‌ی همکاران در مرکز آمار و اطلاعات که با ارائه اطلاعات و نکات علمی مفید خود محققان را در تکمیل مقاله و تدوین نهایی آن مساعدت نمودند، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

امید به زندگی آنها و در نتیجه باعث افزایش انگیزه‌ی آنها برای سرمایه‌گذاری در تحصیلات و کسب مهارت‌های بهتر شده و در نتیجه باعث افزایش بهره‌وری آنها می‌شود. (د) افزایش مخارج بهداشتی و افزایش سلامت نیروی کار باعث می‌شود که منابع کم‌تری در آینده صرف درمانی شده و برخی از این منابع که می‌توانستند صرف مخارج درمانی شوند، صرف افزایش سرمایه‌ی انسانی و افزایش بهره‌وری شود. این نتیجه در مطالعات نازمول هوک و همکاران [۷]، ساها [۸]، الوی [۹]، بلوم و همکاران [۱۰]، جرجزاده و همکاران [۴]، حجازی و همکاران [۱۲]، پژویان و رئیس‌پور [۱۳] و امینی و حجازی آزاد [۵] نیز به تایید رسیده است. در ارتباط با تاثیر مثبت بهره‌وری نیروی کار بر بهداشت نیز می‌توان گفت که با افزایش بهره‌وری نیروی کار، درآمد آنها افزایش یافته و از این‌رو سهمی از مخارجی که نیروی کار به تامین بهداشت و سلامت خود اختصاص می‌دهد افزایش یافته و پیامد آن افزایش بهداشت و سلامت افراد خواهد بود. از این‌رو در راستای تاثیر مثبت بهداشت بر بهره‌وری نیروی کار پیشنهاد می‌شود که سیاست‌گذاران اقتصادی با افزایش سهم مخارج بهداشتی از تولید ناخالص داخلی، افزایش اعتبارات بخش سلامت و درمان،

جدول ۱ - بررسی پایایی متغیرها با استفاده از آزمون ریشه واحد دیکی - فولر تعمیم یافته

نام متغیر	سطح	تفاضل مرتبه‌ی اول
LP	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته	-۲/۴۴
	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪	-۱/۹۴
LH	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته	-۲/۵۶
	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪	-۱/۹۴

جدول ۲ - نتایج مربوط به آزمون والد در مورد معنی داری ضرایب

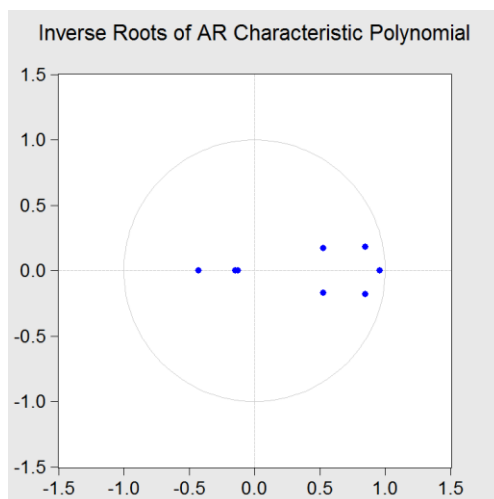
نتیجه گیری	ارزش احتمال	آماره‌ی آزمون والد ( $\chi^2$ )	فرضیه‌ی $H_0$	متغیر تاثیرگذار	متغیر وابسته
LH → LP	۰/۰۰۸	۱۵/۳۷	$\beta_{1i} = 0 \text{ \& } (i=1, \dots, 5)$	LH	LP
LP → LH	۰/۰۰۰	۳۶/۶۱	$\alpha_{2i} = 0 \text{ \& } (i=1, \dots, 5)$	LP	LH

جدول ۳ - نتایج آزمون ماتریس اثر ( $\chi_{trace}$ ) و آزمون حداکثر مقادیر ویژه ( $\chi_{max}$ )

نتایج آزمون ماتریس اثر ( $\chi_{trace}$ )				
فرضیه‌ی صفر	فرضیه‌ی مقابل	مقدار آماره‌ی آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r = 0^*$	$r \geq 1$	۱۹/۷۲	۱۵/۴۹	۰/۰۱۰
$r \leq 1$	$r \geq 2$	۱/۹۲	۳/۸۴	۰/۱۶۵
نتایج آزمون حداکثر مقادیر ویژه ( $\chi_{max}$ )				
فرضیه‌ی صفر	فرضیه‌ی مقابل	مقدار آماره‌ی آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r = 0^*$	$r = 1$	۱۷/۸۰	۱۴/۲۶	۰/۰۱۲
$r \leq 1$	$r = 2$	۱/۹۲	۳/۸۴	۰/۱۶۵

جدول ۴ - الگوی تصحیح خطای برداری

الگوی تصحیح خطای برداری برای رابطه‌ی ۶			
نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	مقدار آماره‌ی t
$\Delta(LP)$	-	-	-
ECM(-1)	-۰/۳۷۲۲۶۰	۰/۱۱۱۵۷	-۳/۳۳۶۴۹
الگوی تصحیح خطای برداری برای رابطه‌ی ۷			
نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	مقدار آماره‌ی t
$\Delta(LH)$	-	-	-
ECM(-1)	-۰/۴۷۰۳۹۴	۰/۱۰۰۶۳	-۴/۶۷۴۵۱



نمودار ۱ - معکوس ریشه‌های مشخصه چندجمله‌ای‌های AR



**Reference:**

- 1- Sayfolahi N, Hazeri H. The Effect of Financial Development on Labor Productivity: Co-integration Application in Dynamic Panel Data. *Financial Monetary Economics*, 2017; 24(13): 252-271. [In Persian]
- 2- Mehrabian F, Hassani Pour P. Factors Affecting the Efficiency of Human Resources from the Perspective of Prophet Hospital Staff in Rasht, 2014. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*, 2016; 25(99): 43-49. [In Persian]
- 3- Bahadori M, Teimourzadeh E, Masteri Farahani H. Factors Affecting Human Resources' Productivity in a Military Health Organization. *Journal of Military Medicine*, 2013; 15(1): 75-86. [In Persian]
- 4- Jorjorzadeh A.R, Khari Azad S.H, Basirat M. The relation between hygiene and labor productivity developing contries. *Quarterly Journal of Productivity Management*, 2016; 10(37): 71-80. [In Persian]
- 5- Amini A.R, Hejazi Azad Z. An analysis and assessment of health contribution to increasing labor productivity: A case study of Iran. *Economic Research*, 2007; 9(30): 137-163. [In Persian]
- 6- Falahi M.A, Jandaghi Meybodi F, Eskandaripoor Z. The impact of human capital dimensions on total factor productivity of production in Iran's economy. *Quarterly Journal of Applied Economics Studies in Iran*, 2016; 4(16): 81-106. [In Persian]
- 7- Nazmul Huq M, Ranjan Howlader S, Kabir M.A. The impact of health on productivity in Bangladesh. *Global Journal of Quantitative Science*, 2014; 1(2): 24-31.
- 8- Saha S. Impact of health on productivity growth in India. *International Journal of Economics, Finance and Management*, 2013; 2(4): 303-312.
- 9- Alvi SH. Analyzing the impact of health and education on total factor productivity: A panel data approach. *Asian-African Journal of Economics and Econometrics*, 2013; 13(2): 277-292.
- 10- Bloom D.E, Canning D, Sevilla J. The effect of health on economic growth: Theory and evidence. 2001. Working Paper 8587, National Bureau of Economic Research.
- 11- Panahi H, Aleemran S.A. Study of the causality between unemployment and health. *Iran Occupational Health*, 2016; 13(3): 81-89. [In Persian]
- 12- Hejazi M, Sobhi A, Taghipour Farshi F. The effect of physical and mental health and entrepreneurship on the labor force productivity. *Quarterly Journal of Productivity Management*, 2016; 9(36): 79-94. [In Persian]
- 13- Pajooyan J, Raeispour A. The effects of government expenditure on health care on factor productivity: A regional approach, 2015; 4(4):1-18. [In Persian]
- 14- Arman S.A, Zare R.a. The relationship between sectoral energy consumption and economic growth in Iran: Investigating causal relationship based on the Toda and Yamamoto approach. *Quarterly Energy Economics Review*, 2009; 6 (21): 67- 92. [In Persian]

## Study of the two-way Relationship between Health and Labor Productivity in Iran

Aleemran R<sup>1</sup>, Aleemran SA<sup>2</sup>

### Abstract

**Introduction:** Increasing the quality of labor is one of the most important factors in improving labor productivity. Also, improving the quality of labor can be achieved through improving the labor health. Accordingly, this study examines the two-way relationship between health and labor productivity in Iran.

**Methods:** This research is doing a causal-analysis by using Toda - Yamamoto and Johansen-Juselius methods over the period of first quarter of 1996 to fourth quarter of 2016 for the country of Iran. Also, the level of significant is 5 percent.

**Results:** There is a two-way relationship between health and labor productivity. Also, one percent increase in privet health expenditure, increases the labor productivity by 0.67 percent. Accordingly one percent increase in the labor productivity lead to 1.48 percent increase in privet health expenditure.

**Conclusion:** Given the significant cross positive impact of health on labor productivity and vice versa, it is recommended that policy makers with increase health, improve labor productivity and also, with increase labor productivity, improve laber health.

**Keywords:** Health, Health Expenditure, Productivity, Labor.

1- Associate Professor, Department of Economics, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran, (Corresponding Author), Aleemran@iaut.ac.ir

2- PH.D in Economics, Department of Economic Development and Planning, University of Tabriz, Tabriz, Iran