

## تأثیر واکسیناسیون و باز بودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال

دکتر حسین پناهی<sup>۱</sup>، سیدعلی آل عمران<sup>۲</sup>

### چکیده

**زمینه و هدف:** با توجه به این که مرگومیر کودکان زیر پنج سال؛ یکی از شاخص‌های مهم در حوزه‌ی توسعه‌یافتگی و سطح بهداشت کشورها محسوب می‌شود، بر این اساس پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر واکسیناسیون و باز بودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال صورت گرفت.

**روش بررسی:** ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش، نرم‌افزار Eviews6 و روش اقتصادسنجی به‌کار برده شده در پژوهش، روش جوهانسن- جوسیلیوس است. هم‌چنین دامنه‌ی زمانی پژوهش، فاصله‌ی زمانی فصل اول سال ۱۳۶۳ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ در کشور ایران است.

**یافته‌ها:** بر اساس یافته‌های پژوهش، در بلندمدت، یک واحد افزایش در دریافت واکسن سه‌گانه توسط کودکان و درجه‌ی بازبودن تجاری به ترتیب باعث کاهش ۰/۲۳ و ۴/۳۶ واحد در مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می‌شود. هم‌چنین نتایج بر اساس ضریب جمله‌ی تصحیح خطا، حاکی از آن است که در هر دوره حدود ۰/۰۴ از عدم تعادل کوتاه مدت، برای رسیدن به تعادل بلند مدت تعدیل می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به این که افزایش دریافت واکسن سه‌گانه توسط کودکان و هم‌چنین افزایش درجه‌ی باز بودن تجاری باعث کاهش مرگومیر کودکان زیر پنج سال می‌شود، بر این اساس پیشنهاد می‌شود که همواره مساله‌ی ایمن‌سازی کودکان در تمامی نقاط کشور فرهنگ‌سازی و آموزش داده شود تا با تحویل عوامل تولیدی سالم به جامعه، به درجات بالایی رشد و توسعه دست یابیم. هم‌چنین با افزایش مرادده و رابطه‌ی تجاری با دنیای خارج، زمینه را برای ورود دانش و تجهیزات پزشکی جدید و افزایش سلامتی و توسعه‌ی انسانی فراهم کرده باشیم.

**واژه‌های کلیدی:** واکسیناسیون، باز بودن تجاری، مرگومیر کودکان

دریافت مقاله : شهریور ۱۳۹۵

پذیرش مقاله : دی ۱۳۹۵

\*نویسنده مسئول :

دکتر حسین پناهی؛

دانشکده‌ی اقتصاد مدیریت و بازرگانی

دانشگاه تبریز

Email :  
Panahi@tabrizu.ac.ir

<sup>۱</sup> دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری علوم اقتصادی، گروه علوم اقتصادی، دانشکده‌ی اقتصاد، مدیریت و بازرگانی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

## مقدمه

هرچند که آدمی به اقتضای طبیعت خود محکوم به فنا بوده و مرگ و میر امری اجتناب ناپذیر است ولی انسان برای گریز از مرگ و به تاخیر انداختن آن همواره در تلاش و تکاپو است. از این رو در مقایسه با سایر وقایع جمعیتی، مرگ و میر اولین موضوعی است که اذهان بشر را به خود معطوف کرده است. تلاش برای کاهش مرگ و میر و اعمال تمهیداتی در راستای آن، موضوعی است که پذیرش تمام جوامع بشری را در پی دارد. افزایش بی سابقه جمعیت در اثر کاهش مرگ و میر به‌ویژه مرگ و میر کودکان و اطفال همواره به عنوان مهم‌ترین رویداد جهان در قرن بیست به‌ویژه نیمه دوم آن خودنمایی می‌کند. همان‌طور که گفته شد، شاید بتوان گفت مرگ و میر اولین موضوعی بوده و هست که در مقایسه با سایر وقایع جمعیتی اذهان بشر را بیشتر به خود معطوف داشته است، زیرا تمام تلاش‌ها در همه‌ی جوامع بشری در جهت افزایش طول عمر افراد انسانی است و بر خلاف وقایعی چون باروری و مهاجرت که بسته به شرایط و اوضاع و احوال اقتصادی و اجتماعی جوامع سیاست‌هایی در جهت افزایش یا کاهش آن‌ها اتخاذ می‌شود، مرگ و میر تنها موضوعی است که دولت‌ها نمی‌توانند در سیاست‌های خود در جهت افزایش آن اقدام نمایند. در میان میزان‌های مرگ و میر، میزان مرگ و میر کودکان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و به عنوان نمادی از توسعه به حساب می‌آید(۱).

ایمن‌سازی یکی از مهم‌ترین شاخص‌های هزینه-اثر بخشی برای پیشگیری از ابتلا و مرگ و میر است که پزشکی مدرن برای دستیابی به آن تلاش می‌کند. برای این‌که برنامه‌ی ایمن‌سازی موثر باشد، پوشش بالا و مناسب ایمن‌سازی لازم است و پوشش پایین ایمن‌سازی، متوسط سن ابتلا را افزایش خواهد داد و می‌تواند منجر به نتایج معکوس شود. ایمن‌سازی کودکان مهم‌ترین شاخص هزینه-اثر بخشی در کاهش بیماری‌های قابل پیشگیری با واکسن است(۲).

هم‌چنین نگاهی گذرا به نظریات تجارت بین‌الملل نشان می‌دهد که اجماع کلی این نظریات بر این است که تجارت باعث رشد و توسعه‌ی اقتصادی کشورها شده و رشد اقتصادی نیز به نوبه‌ی خود باعث بهبود و افزایش در توسعه‌ی انسانی می‌شود. بخش بیشتری از اثرات رشد اقتصادی بر توسعه‌ی انسانی از طریق مخارج بودجه‌ای دولت (مرکزی یا محلی) جریان پیدا می‌کند. البته عمق این تأثیرات در کل به هدف‌گذاری و کارایی مخارج دولت

بستگی دارد؛ یعنی این مخارج در چه قسمت‌هایی و با چه هدفی انجام شده است. برای این امر، دولت باید بخش‌هایی را که در اولویت قرار دارند، شناسایی کند. برای مثال آموزش ابتدایی و بهداشت پتانسیل‌های بالایی را برای بهبود توسعه‌ی انسانی دارند. شولتز عقیده دارد که سرچشمه‌ی رشد و توسعه‌ی اقتصادی، افزایش در سرمایه‌گذاری انسانی است و در این رابطه، شرط لازم برای رشد و توسعه، توازن بین سرمایه‌های انسانی و مادی است. از نظر شولتز، سرمایه‌گذاری انسانی شامل هزینه‌های خدمات بهداشتی، هزینه‌های آموزشی (رسمی، غیررسمی و ضمن خدمت)، هزینه‌هایی که منجر به بهبود امید به زندگی می‌شود و ... جزو سرمایه‌گذاری در سرمایه‌ی انسانی است. تجارت عامل بالقوه‌ای برای کاهش فقر است. مطالعه‌ای که برای کشورهای آسیای شرقی و اقیانوسیه صورت گرفت، نشان داد که تجارت فقر را کاهش داده و وضعیت بهداشتی و سلامتی افراد را از طریق ایجاد اشتغال و افزایش درآمد و دسترسی بهتر به تجهیزات پزشکی و بهداشتی افزایش داده است. در کل می‌توان بحث استاندارد برای بیان ارتباط مثبت بین تجارت و شاخص توسعه‌ی انسانی را بدین گونه مطرح کرد که تجارت با افزایش درآمد، بر روی سطح زندگی افراد اثر گذاشته و آن را بالا می‌برد. رشد درآمد به نوبه‌ی خود، فرصت‌های آموزشی و مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی بهتری را موجب شده و منجر به عرضه‌ی خدمات اجتماعی مطلوب‌تری از طرف دولت می‌گردد. می‌توان اثر تجارت بر روی توسعه‌ی انسانی را به اثرات مستقیم و غیر مستقیم تقسیم کرد. اثرات مستقیم، همان افزایش درآمد ناشی از افزایش تجارت است که به نوبه‌ی خود می‌تواند به بهبودهای بعدی در توسعه‌ی انسانی منجر شود. اثرات غیر مستقیم نیز، از طریق گسترش تعاملات فرهنگی و گسترش تنوع کالاهای در دسترس مصرف‌کنندگان می‌باشد. تجارت انواع جدیدی از کالاها و خدمات را روانه‌ی بازارهای داخلی کشور می‌کند که شامل تجهیزات پزشکی و بهداشتی نیز هست. این عوامل سلامتی، تغذیه و طول عمر افراد یک کشور را افزایش داده و باعث بهبود شاخص توسعه‌ی انسانی آن کشور می‌شود(۳).

کشورهای مختلف جهان به دنبال افزایش توانایی اقتصاد ملی می‌باشند و تلاش می‌کنند تا حجم تجارت خارجی خود را افزایش دهند تا از مزایای ایستا و پویای آن بهره‌مند گردند. یکی از مسیرهایی که کشورهای مختلف جهان در راستای افزایش تجارت خارجی خود طی می‌نمایند، روی آوردن به آزاد سازی تجاری است که با پارامتر درجه‌ی باز بودن اقتصاد سنجیده می‌شود. باز بودن اقتصاد می‌تواند به صورت کانالی برای انتقال تکنولوژی

پژوهش نیز به این صورت است که تاثیر واکسیناسیون و بازبودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال چگونه است؟

## روش بررسی

پژوهش حاضر از لحاظ روش، علمی- تحلیلی و از نظر هدف کاربردی بود و روش جمع آوری اطلاعات نیز از نوع کتابخانه ای و آمار و اطلاعات مربوط به متغیرهای به کار برده شده در پژوهش نیز از لوح فشرده‌ی WDI2014 (World Development Indicators) و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شد. هم چنین ابزار اقتصادسنجی مورد استفاده در پژوهش، نرم افزار Eviews6 و قلمرو زمانی پژوهش فاصله‌ی زمانی فصل اول سال ۱۳۶۳ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ و قلمرو مکانی پژوهش نیز کشور ایران بود. در این پژوهش با استفاده از روش جوهانسن- جوسیلیوس به بررسی تاثیر واکسیناسیون و بازبودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال در ایران پرداخته شد و مدل به کار رفته در پژوهش نیز مطابق رابطه ی ۱ بود که در آن (Mortality) MOR: مرگومیر کودکان زیر پنج سال، (DTP (Diphtheria & Tetanus & Pertussis): درصدی از کودکانی که واکسن سه‌گانه (دیفتری، سیاه سرفه و کزاز) را دریافت کرده‌اند، (Openness) OPE: درجه‌ی بازبودن تجاری که به صورت مجموع صادرات و واردات واقعی (بر مبنای سال پایه‌ی ۱۳۸۳) تقسیم بر تولید ناخالص داخلی (بر مبنای سال پایه‌ی ۱۳۸۳) محاسبه شده است و U: جملات پسماند مدل می باشد (لازم به ذکر است که در مدل پژوهش، متغیر MMR (Measles & Mumps & Rubella): درصدی از کودکانی که واکسن سرخک (سرخک، سرخچه و اوریون) را دریافت کرده‌اند؛ نیز وجود داشت. ولی به دلیل داشتن همخطی شدید با متغیر DTP از مدل حذف شد). در ادامه، بعد از بررسی روند متغیرهای به کار رفته در مدل پژوهش؛ ابتدا به بررسی پایایی متغیرها پرداخته و پس از انتخاب وقفه ی بهینه‌ی مدل خود توضیح برداری (Vector Autoregressive Model)، با استفاده از آزمون هم انباشتگی جوهانسن- جوسیلیوس به بررسی وجود و یا نبود بردار هم انباشتگی پرداخته شده و در صورت وجود رابطه ی هم انباشتگی، بردار هم انباشتگی نرمالیزه شده (نسبت به متغیر وابسته) استخراج میگردد.

$$MOR = \beta_1 + \beta_2 DTP + \beta_3 OPE + U \quad (1)$$

به طور کلی در تحلیل چند متغیره ی سری زمانی، ممکن است بیش از یک بردار هم انباشتگی بلندمدت وجود داشته

عمل کند و اثرات سرریز تکنولوژی را به بخش‌های مختلف اقتصادی منتقل نماید. ساده‌ترین معیار برای درجه‌ی بازبودن اقتصاد، بر مبنای جریان‌ات تجاری است که در آن نسبت مجموع صادرات و واردات به تولید ناخالص داخلی و یا نسبت واردات و یا صادرات یا نرخ‌های رشد آن‌ها به تولید ناخالص داخلی مد نظر باشد (۴).

بر این اساس با توجه به اهمیت ایمن‌سازی و تجارت در افزایش سلامت افراد، پژوهش حاضر در صدد تعیین تاثیر واکسیناسیون و بازبودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال با استفاده از روش جوهانسن-جوسیلیوس (Johansen-Juselius) و در فاصله‌ی زمانی فصل اول سال ۱۳۶۳ تا فصل چهارم سال ۱۳۹۲ است. فرضیه‌ی پژوهش نیز عبارت است از این‌که افزایش واکسیناسیون و هم‌چنین افزایش بازبودن تجاری باعث کاهش مرگومیر کودکان زیر پنج سال می‌شود. هم‌چنین در رابطه با موضوع پژوهش، مطالعاتی خارجی انجام شده است که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به مطالعات Moulton و همکاران (۵)، Breiman و همکاران (۶)، Koenig و همکاران (۷)، Clemens و همکاران (۸)، Cooper و همکاران (۹)، Suwal (۱۰) و Saffar و همکاران (۱۱) اشاره کرد که همگی به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش واکسیناسیون باعث کاهش مرگومیر کودکان شده و مطالعات Panda (۱۲) و Anukriti & Kumler (۱۳) نیز به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش بازبودن تجاری باعث کاهش مرگومیر کودکان می‌شود. نتایج مطالعه‌ی Levine & Rothman (۱۴) نیز حاکی از آن است که افزایش واکسیناسیون و هم‌چنین افزایش بازبودن تجاری باعث کاهش مرگومیر کودکان می‌شوند. هم‌چنین، بررسی‌های آماری مورد استفاده در پژوهش حاضر بیان‌گر آن است که در طول سال‌های مورد بررسی، متغیر درصدی از کودکانی که واکسن سه‌گانه را دریافت کرده‌اند روند افزایشی نوسانی داشته و متغیر بازبودن تجاری تا ابتدای سال ۱۳۷۰ دارای روند افزایشی بوده و سپس روند کاهشی خود را تا سال ۱۳۷۸ طی کرده و دوباره تا سال ۱۳۸۳ روند افزایشی به خود گرفته و بعد از آن نیز با روند کاهشی شدید مواجه بوده است. روند مرگومیر کودکان زیر پنج سال نیز بیان‌گر کاهش مرگومیر کودکان زیر پنج سال در طول دوره‌ی مورد بررسی بوده است. هم‌چنین لازم به ذکر است که در ادامه و در بخش یافته‌های پژوهش، به تفکیک به بررسی روند متغیرهای پژوهش پرداخته خواهد شد. هدف پژوهش حاضر، تعیین تاثیر واکسیناسیون و بازبودن تجاری بر مرگومیر کودکان زیر پنج سال بوده و هم‌چنین سوال پژوهش مطرح شده در راستای هدف

$I(1)$  (انباشته از مرتبه ی اول) و یا  $I(0)$  (انباشته از مرتبه ی صفر) طراحی شده است، لذا در معادله ی فوق تمامی جملات به صورت  $\Delta Y_{t-1}$ ،  $I(0)$  هستند. از سوی دیگر طول وقفه  $(p)$  به گونه ای انتخاب می شود که جمله ی اختلال هر معادله در دستگاه  $\chi$  iid (Identical, Independent Distribution) و لذا  $I(0)$  باشد. از این رو باید  $\Pi Y_{t-p}$  نیز  $I(0)$  باشد تا درجه ی هم انباشتگی دو طرف دستگاه  $\chi$  برابر شوند. اگر رتبه ی ماتریس  $P$  را  $r$  در نظر بگیریم، این شرط در سه حالت زیر برقرار است:

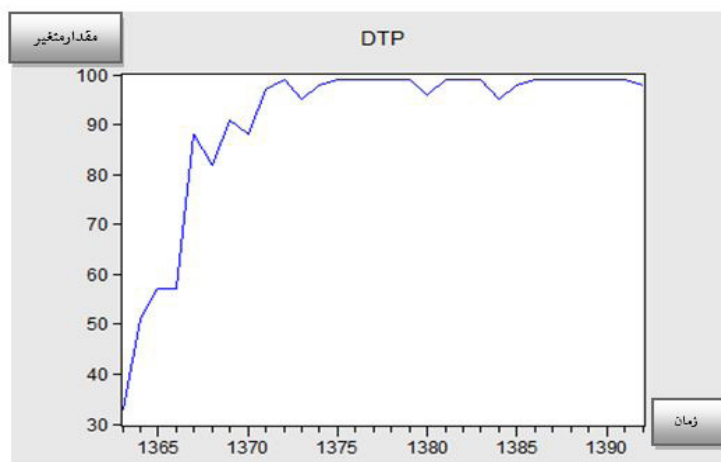
الف.  $r = n$ ، که در این صورت کلیه ی متغیرهای بردار  $Y$ ،  $I(0)$  هستند و روش مناسب برای برآورد مدل، تخمین VAR در سطح متغیرهاست.

ب.  $r = 0$ ، که در این صورت هیچ ترکیب خطی پایا از متغیرهای بردار  $Y$  وجود ندارد و روش مناسب برای برآورد مدل، تخمین VAR در تفاضل مرتبه ی اول متغیرهاست.

ج.  $0 < r \leq n-1$ ، که در این صورت  $r$  ترکیب خطی پایا از متغیرهای بردار  $Y$  یا به عبارت دیگر  $r$  بردار همانباشتگی وجود دارد و از روش جوهانسون برای برآورد بردارهای هم انباشتگی استفاده می شود (۱۵).

## یافته‌ها

در ابتدا قبل از آزمون پایایی و برآورد مدل پژوهش، به بررسی روند متغیرهای به کار برده شده در مدل در طول دوره ی مورد بررسی پژوهش پرداخته می شود. نمودارهای ۱، ۲ و ۳ به ترتیب روند متغیرهای DTP (درصدی از کودکانی که واکسن سه گانه: دیفتری، سیاه سرفه و کزاز را دریافت کرده اند)، OPE (درجه ی بازبودن تجاری) و MOR: مرگ و میر کودکان زیر پنج سال را در طول دوره ی بررسی پژوهش نشان می دهد.



نمودار ۱: روند متغیر DTP

باشد، بدین معنا که متغیرهای در دست بررسی در بلندمدت به چند طریق مستقل از هم به یکدیگر وابسته باشند. در آن صورت روش هایی مثل انگل- گرنجر نمی تواند بدون هیچ پیش فرضی از جانب تحلیل گر، این بردارها را تعیین کند. جوهانسن و جوسیلیوس با فرموله کردن روشی برای هم انباشتگی برداری که در تعیین بردار هم انباشتگی از طریق حداکثر راستنمایی صورت می گیرد، توانستند نقایص روش انگل- گرنجر را حل کنند. اساس کار آن ها را یک مدل خودرگرسیون (VAR) به صورت رابطه ی ۲ تشکیل می دهد:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \phi D_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$Y_t: n \times 1, A_i: n \times n, \varepsilon_t: n \times 1, D_t: k \times 1, \phi_i: k \times k$$

در دستگاه فوق،  $n$  تعداد متغیرهای درون زا می باشد که با بردار  $Y$  بیان شده است.  $k$  تعداد متغیرهای برون زا مانند عرض از مبدا، روند، متغیر مجازی و ... است که در غالب بردار  $D$  بیان شده است و بالاخره  $p$  حداکثر طول وقفه برای الگوی VAR است که با تعیین آن از طریق معیارهای مختلف می توان اطمینان پیدا کرد که جزو خطای مدل مذکور دارای ویژگی های نوفه سفید خواهد بود. در این روش برای نشان دادن پویایی های کوتاه مدت می توان دستگاه معادلات ۲ را در قالب الگوی تصحیح خطای برداری (Vector Error Correction Model) به صورت رابطه ی ۳ نوشت:

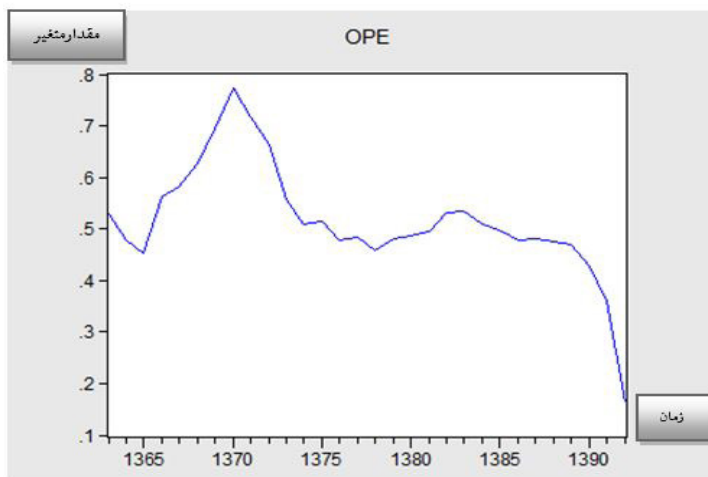
$$\Delta Y_t = \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \Pi Y_{t-p} + \phi D_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Gamma_i = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_i)$$

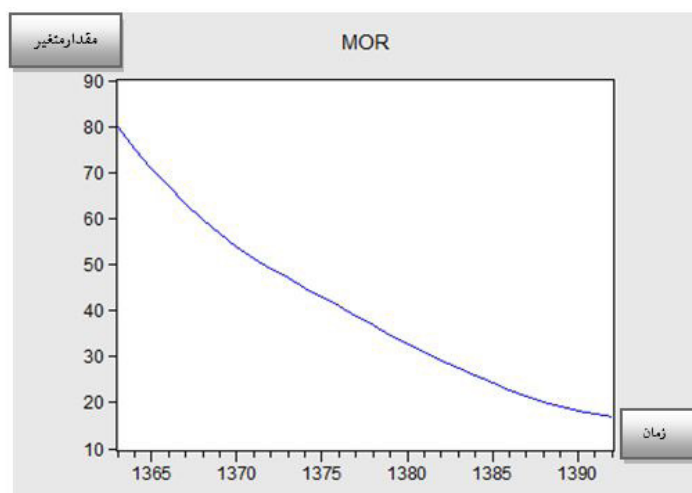
$$i = 1, 2, \dots, p-1$$

$$\Pi = -(I - A_1 - A_2 - \dots - A_p)$$

از آن جاکه این روش برای متغیرهایی که دارای خاصیت



نمودار ۲: روند متغیر OPE



نمودار ۳: روند متغیر MOR

باشد و مقدار کواریانس بین دو دوره‌ی زمانی، تنها به فاصله یا وقفه‌ی بین دو دوره بستگی داشته باشد و ارتباطی به زمان واقعی محاسبه‌ی کواریانس نداشته باشد. اگر متغیرهای سری زمانی مورد استفاده در برآورد ضرایب الگو ناپایا باشد، در عین حالی که ممکن است هیچ رابطه یا مفهومی بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد، می‌تواند ضریب  $R^2$  به دست آمده‌ی آن خیلی بالا باشد و موجب شود تا محقق به استنباط‌های غلطی در مورد میزان ارتباط بین متغیرها کشانیده شود. در چنین شرایطی رگرسیون‌های انجام شده واقعی نبوده و کاذب است. در ضمن وقتی که متغیرهای یک مدل پایا نباشد، دیگر مقادیر بحرانی آماره‌های  $t$  و  $F$  کاربرد ندارد. از این رو قبل از استفاده از این متغیرها لازم است نسبت به پایایی یا عدم پایایی آن‌ها اطمینان حاصل کرد (۱۶). به عبارتی دیگر، سری  $X_t$  را پایا گویند هرگاه یک شوک تصادفی به آن وارد شود، اثر آن با گذشت زمان به سمت صفر میل کند. در این صورت، از مسیر خود (مقدار تعادلی و باثبات) خارج شده و مجدداً به آن

همان‌طور که در نمودارهای ۱، ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، در طول سال‌های مورد بررسی، متغیر درصدی از کودکانی که واکسن سه‌گانه را دریافت کرده‌اند روند افزایشی نوسانی داشته و متغیر بازبودن تجاری تا ابتدای سال ۱۳۷۰ روند افزایشی داشته و سپس روند کاهشی خود را تا سال ۱۳۷۸ طی کرده و دوباره تا سال ۱۳۸۳ روند افزایشی به خود گرفته و بعد از آن نیز با روند کاهشی شدید مواجه بوده است. روند مرگ‌ومیر کودکان زیر پنج‌سال نیز بیان‌گر کاهش مرگ‌ومیر کودکان زیر پنج‌سال در طول دوره‌ی مورد بررسی بوده است.

به کارگیری روش‌های سنتی و معمول اقتصادسنجی در برآورد ضرایب الگو با استفاده از داده‌های سری زمانی، بر این فرض استوار است که متغیرهای سری‌های زمانی مورد استفاده پایا (Stationary) هستند. از طرف دیگر باور غالب آن است که بسیاری از متغیرهای سری زمانی در اقتصاد پایا نیستند. یک سری را پایا می‌گویند هرگاه میانگین و واریانس آن در طول زمان ثابت

ریشه‌ی واحد، شکل دیگری برای نشان دادن ناپایا بودن یک سری زمانی است (۱۸). از این رو برای بررسی پایایی و ناپایایی وجود ریشه‌ی واحد از آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته (Augmented Dickey-Fuller Test) استفاده شده است. اگر قدرمطلق آماره‌ی آزمون از قدرمطلق کمیت بحرانی ارایه شده بزرگ تر باشد، فرضیه  $H_0$  و به عبارتی وجود ریشه‌ی واحد، رد می‌شود (۱۹). جدول ۱ آزمون پایایی متغیرها را بر اساس آزمون دیکی - فولر تعمیم یافته نشان می‌دهد.

طبق جدول ۳، بیشترین قابلیت مشاهده شده مربوط به امکان ارائه‌ی گزارش آماری از تعداد عناوین اسناد پزشکی بود (۹۲٪). کمترین قابلیت مشاهده شده، مربوط به گزارش براساس میزان کسورات به ازای خدمات بیهوشی (۴۲٪) بود.

بر می‌گردد (۱۷). ویژگی یک سری زمانی پایا را می‌توان توسط فرایند خودتوضیح مرتبه‌ی اول (AR(1)) توصیف نمود. اگر رفتار متغیر  $X_t$  به صورت فرایند خودتوضیح مرتبه‌ی اول و مطابق  $X_t = \phi X_{t-1} + \varepsilon_t$  در نظر گرفته شود که در آن  $\varepsilon_t$  نوفه سفید است، این فرایند را می‌توان به صورت  $X_t - \phi X_{t-1} = \varepsilon_t$  یا  $(1 - \phi)L X_t = \varepsilon_t$  نوشت (عملگر وقفه: Lag Operator است). برای این‌که رابطه‌ی  $(1 - \phi)L X_t = \varepsilon_t$  پایا باشد، لازم است قدرمطلق ریشه‌ی معادله‌ی مشخصه‌ی  $(1 - \phi) = 0$  بزرگ‌تر از یک باشد. این معادله یک ریشه دارد که برابر  $L = \frac{1}{\phi}$  است، بنابراین برای پایا بودن متغیر  $X_t$  لازم است  $1 < \phi < -1$  باشد. اگر  $\phi$  برابر یک باشد آن را با عنوان شکل ریشه‌ی واحد و یا شکل ناپایایی فرایند مورد نظر می‌شناسیم. به عبارت دیگر،

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

نام متغیر	سطح	تفاضل مرتبه‌ی اول
MOR	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته
	-۰/۶۸	-۵/۸۸
	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪
	-۲/۸۸	-۱/۹۴
DTP	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته
	-۱/۸۷	-۳/۸۴
	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪
	-۲/۸۸	-۱/۹۴
OPE	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته	آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته
	-۲/۵۹	-۴/۵۱
	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪	مقدار بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵٪
	-۳/۴۴	-۱/۹۴

۵ درصد بزرگ تر بوده بنابراین فرضیه  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد رد شده و متغیرهای مدل پایا در تفاضل مرتبه‌ی اول  $I(1)$  می‌باشند.

تحلیل‌های هم‌انباشتگی مبنی بر رویکرد جوهانسن - جوسیلیوس مستلزم تعیین طول وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خود توضیح برداری است. جدول ۲ نتایج مربوط به تعیین طول وقفه‌ی بهینه را نشان می‌دهد.

همان‌طور که مشاهده می‌شود، در آزمون پایایی مربوط به سطح متغیرهای به‌کار رفته در مدل، قدرمطلق آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم‌یافته از قدرمطلق مقادیر بحرانی مک کینون در سطح خطای ۵ درصد کوچک تر بوده بنابراین فرضیه  $H_0$  مبنی بر وجود ریشه‌ی واحد تایید گردیده و تمامی متغیرهای مدل ناپایا در سطح می‌باشند. در آزمون پایایی مربوط به تفاضل مرتبه‌ی اول متغیرهای به‌کار رفته در مدل، قدرمطلق آماره‌ی دیکی - فولر تعمیم یافته از قدرمطلق مقادیر بحرانی مک کینون در سطح خطای

جدول ۲: تعیین وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خود توضیح برداری

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-471.0868	NA	0.663928	8.104048	8.174873	8.132802
1	-38.61522	835.3724	0.000477	0.865218	1.148517*	0.980234
2	-21.09822	32.93797	0.000412	0.719628	1.215402	0.920906
3	-5.956700	27.69474*	0.000372*	0.614644*	1.322894	0.902185*

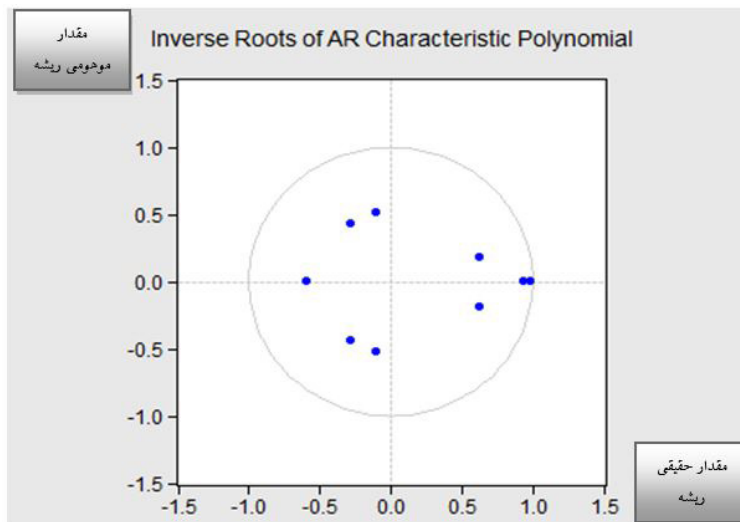
\* indicates lag order selected by the criterion  
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)  
 FPE: Final prediction error  
 AIC: Akaike information criterion  
 SC: Schwarz information criterion  
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

وقفه‌ی آکایک (Akaike)؛ حنان - کوینن (Hannan-Quinn)؛

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، معیارهای تعیین

خودتوضیح برداری انتخاب می‌شود. هم‌چنین نمودار ۴ معکوس ریشه‌های مدل VAR تخمین زده شده در وقفه‌ی سه را نشان می‌دهد.

خطای پیش‌بینی نهایی (Final Prediction Error) و معیار LR دلالت بر بهینه بودن وقفه‌ی سه داشته و معیار شوارتز (Schwarz) دلالت بر بهینه بودن وقفه‌ی یک دارد که با توجه به بیشتر بودن تعداد مشاهدات از صد، وقفه‌ی سه به عنوان وقفه‌ی بهینه‌ی مدل



نمودار ۴: معکوس ریشه‌های مشغله‌ی AR های

(Trace Matrix) و حداکثر مقادیر ویژه (Maximum Eigen Value)، به تعیین تعداد بردارهای هم‌انباشتگی پرداخته شده است. در این دو آزمون چنان‌چه کمیت محاسبه شده از مقادیر بحرانی آن بیشتر باشد، فرضیه‌ی صفر یعنی وجود  $I$  بردار هم‌انباشته در برابر فرضیه‌ی مقابل یعنی وجود  $I+1$  بردار هم‌انباشته رد می‌شود و هنگامی وجود  $I$  بردار هم‌انباشته پذیرفته می‌شود که کمیت آماره‌ی آزمون از مقدار بحرانی آن کوچک‌تر باشد (۲۰). جدول ۳ نتایج مربوط به تعیین تعداد بردارهای همگرایی توسط این دو آزمون را نشان می‌دهند.

همان‌طور در نمودار مذکور مشاهده می‌شود؛ معکوس ریشه‌های مشخصه‌ی چندجمله‌ای AR در داخل دایره‌ی واحد قرار گرفته و دلالت بر پایایی مدل VAR تخمین زده شده و انتخاب مناسب وقفه‌ی سه به عنوان وقفه‌ی بهینه دارد.

باتوجه به این که متغیرهای مدل، انباشته از مرتبه‌ی یک می‌باشد؛ می‌توان از آزمون هم‌جمعی جوهانسن-جوسیلیوس جهت تعیین بردارهای هم‌گرایی استفاده نمود. بر اساس انتخاب مقدار وقفه‌ی بهینه‌ی سه؛ به عنوان وقفه‌ی بهینه‌ی مدل خودتوضیح برداری، با استفاده از آزمون‌های ماتریس اثر

جدول ۳: نتایج آزمون ماتریس اثر (trace) و آزمون حداکثر مقادیر ویژه ( $\chi^2$ )

نتایج آزمون ماتریس اثر (trace)				
فرضیه‌ی صفر	فرضیه‌ی مقابل	مقدار آماره‌ی آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r = 0^*$	$r \geq 1$	۲۸۸/۴۶	۲۹/۷۹	۰/۰۰۰
$r \leq 1^*$	$r \geq 2$	۱۶/۲۹	۱۵/۴۹	۰/۰۳۷
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۱/۵۸	۳/۸۴	۰/۲۰۷
نتایج آزمون حداکثر مقادیر ویژه ( $\chi^2$ )				
فرضیه‌ی صفر	فرضیه‌ی مقابل	مقدار آماره‌ی آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r = 0^*$	$r = 1$	۲۷۲/۱۶	۲۱/۱۳	۰/۰۰۰
$r \leq 1^*$	$r = 2$	۱۴/۷۰	۱۴/۲۶	۰/۰۴۲
$r \leq 2$	$r = 3$	۱/۵۸	۳/۸۴	۰/۲۰۷

ماخذ: محاسبات پژوهش

$$MOR = -2.19 - 0.23DTP - 4.36OPE \quad (2)$$

$t = -5.80 \quad t = -2.91$

همان طور که در بردار بهینه ی انتخاب شده ملاحظه می شود، علامت ضرایب متغیرهای مدل، بر اساس مبانی نظری مورد انتظار بوده و از نظر آماری نیز معنی دار است. به طوری که در بلندمدت، افزایش دریافت واکسن سه گانه توسط کودکان و هم چنین افزایش درجه ی باز بودن تجاری باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می شود. در مرحله ی بعد، الگوی تصحیح خطای برداری برآورد شده و نتایج مربوط به آن در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: الگوی تصحیح خطای برداری

نام متغیر	ضریب	انحراف معیار	t مقدار آماره ی
$\Delta(MOR)$	-	-	-
C	-۰/۴۹۴۹	۰/۰۰۹۱	-۵۳/۹۸۷۲
ECM(-1)	-۰/۰۴۷۹	۰/۰۰۱۵	-۳۱/۰۹۹۹

ماخذ: محاسبات پژوهش

همان طور که در جدول ملاحظه می شود، بر اساس نتایج هر دو آماره ی آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقادیر ویژه؛ وجود دو بردار هم انباشتگی بین متغیرهای مدل تایید شده و از این رو می توان بیان نمود که دو بردار هم انباشتگی بین متغیرهای مدل وجود دارد. در ادامه، مطابق رابطه ی ۲ رابطه ی بلندمدت بین متغیرهای مدل تخمین زده شده و بردار نرمال شده نسبت به متغیر درون زای اول (متغیر وابسته) انتخاب شده است. این بردار باید از نظر علامت ضرایب متناسب با تئوری های اقتصادی بوده و هم چنین ضرایب متغیرهای توضیحی به لحاظ آماری معنی دار باشد.

دلالت بر این داشت که افزایش باز بودن تجاری باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می شود. در این زمینه که افزایش باز بودن تجاری باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می شود، می توان بیان داشت که اولاً با باز شدن درهای اقتصادی و افزایش تجارت و به دنبال آن افزایش رشد اقتصادی، از یک طرف سطح زندگی افراد بالا رفته و توجه آن ها به مسایل بهداشتی زیاد می شود و از طرفی با بهبود وضعیت اقتصادی کشور، توجه دولت به مسایل بهداشتی و سلامتی کودکان نیز افزایش می یابد و در نتیجه نرخ مرگ و میر کودکان نیز کاهش می یابد. هم چنین با افزایش تجارت خارجی و افزایش تعاملات و ارتباطات با کشورهای خارجی و ورود لوازم و تجهیزات و نظریه های جدید پزشکی، میزان سلامتی مخصوصاً برای کودکان که در ابتدای سال های زندگی هستند افزایش یافته و نرخ مرگ و میر آن ها کاهش می یابد. این نتیجه در مطالعات Panda (۱۲)، Anukriti & Kumler (۱۳) و Levine & Rothman (۱۴) نیز تایید شده است. در حالت کلی می توان بیان کرد که بر مبنای اعلام یونسف در حال حاضر بیش از ۱۲۰ نوع واکسن در جهت مقابله با امراض مختلفی که این رده ی سنی از کودکان را تهدید می کند، وجود دارد و مطالعات زیادی هم در زمینه ی تاثیر مثبت این واکسن ها در حوزه ی پزشکی و بهداشتی به عمل آمده است. گرچه ممکن است بیان شود که این تاثیر مثبت امری بدیهی است اما مشکل عمده ی کشورهای در حال توسعه عدم دسترسی به این امکانات به دلیل وضعیت

با توجه به جدول ملاحظه می شود که ضریب جمله ی تصحیح خطا  $\{ECM(-1)\}$ ؛ معنی دار بوده و بین اعداد صفر و منفی یک بوده و برابر رقم  $-۰/۰۴$  به دست آمده است. این عدد بیان گر این مطلب است که در هر دوره  $۰/۰۴$  از عدم تعادل کوتاه مدت برای رسیدن به تعادل بلند مدت تعدیل می شود.

## بحث

با توجه به نتایج به دست آمده در بخش قبلی مشخص گردید که افزایش واکسیناسیون باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می شود. در این مورد که افزایش واکسیناسیون باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال می شود، می توان بیان داشت که با ایجاد شبکه های بهداشتی و درمانی و خانه های بهداشت و ارائه ی مراقبت های اولیه ی بهداشتی از جمله واکسیناسیون و ایمن سازی کودکان، میزان مقاومت کودکان در مقابل بیماری ها و سلامتی آن ها افزایش یافته و در نتیجه نرخ مرگ و میر آن ها کاهش می یابد که این نتیجه در مطالعات Moulton و همکاران (۵)، Breiman و همکاران (۶)، Koenig و همکاران (۷)، Clemens و همکاران (۸)، Cooper و همکاران (۹)، Suwal (۱۰)، Saffar و همکاران (۱۱)، Levine & Rothman (۱۴)، McGovern & Canning (۲۱)، Joshi و همکاران (۲۲)، Guiso (۲۳)، Ahmed و همکاران (۲۴)، Fireman و همکاران (۲۵) و همکاران (۲۶) نیز تایید گردیده است. هم چنین یافته های پژوهش



در مناطق روستایی با آموزش‌های لازم به خانواده‌ها و انجام به موقع واکسیناسیون کودکان، زمینه برای سلامتی کودکان این مرز و بوم و افزایش نیروی انسانی سالم به‌عنوان یک عامل تولیدی مهم در اقتصاد فراهم گردد. هم‌چنین با افزایش مرادوات و تجارت با کشورهای خارجی علاوه بر رونق اقتصادی و بالا بردن توان دولت در ارائه خدمات بهداشتی، زمینه را برای ورود اطلاعات علمی و هم‌چنین تجهیزات پزشکی پیشرفته فراهم کنیم تا اثرات مثبت باز بودن تجاری در جهت بهبود سلامتی و کاهش مرگ و میر و افزایش توسعه‌ی انسانی بیش از پیش آشکار گردد.

## تشکر و قدردانی

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

اقتصادی نامناسب و در نتیجه عدم برخورداری از مواهب آن است. باز بودن تجاری و در نتیجه رونق اقتصادی از طریق افزایش درآمد سرانه و در نتیجه هزینه‌ی سرانه بهداشتی می‌تواند این اثربخشی را تقویت کرده و بر کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج سال اثر مثبت معنی‌داری داشته باشد. این امر به‌خصوص در کشورهای با درآمد پایین‌تر نمود بیشتری دارد چرا که گسترش تجاری منجر به توسعه‌ی اقتصادی و نهایتاً بهبود شرایط بهداشتی می‌گردد.

## نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاکی از آن بود که افزایش واکسیناسیون و هم‌چنین افزایش درجه‌ی باز بودن تجاری باعث کاهش مرگ و میر کودکان زیر پنج‌سال می‌شود. بنابراین با توجه به تایید فرضیه‌ی پژوهش، پیشنهاد می‌شود که دولت بودجه‌ی کافی به امر واکسیناسیون کودکان اختصاص داده و همواره مساله‌ی ایمن‌سازی کودکان در تمامی نقاط کشورمان فرهنگ‌سازی شود. مخصوصاً

## منابع

1. Panahi H & Aleemran SA. The relationship between mortality of infant under one year and poverty, urbanization and GDP per capita in Iran. Payesh 2015; 14(4): 399-410[Article in Persian].
2. Ramezani AA, Miri MR, Hanafi H & Zangouei H. Evaluation of the impact vaccination program among children and mothers during in Southern Khorasan province in 2005 year. Quarterly Iranian Journal of Epidemiology 2009; 5(1): 27-32[Article in Persian].
3. Ahmadi AM & Hozarmoghadam N. Impact of trade liberalization on HDI in developed country. Annually Strategic Studies of Globalization Journal 2013; 4(11): 109-34[Article in Persian].
4. Mohamadvand Nahidi MR & Jaber Khosroshahi N. Surveying the effect of economy openness, practitioner population, human resources and capital intensity on the labor productivity management in Iran's economy. Journal of Industrial Management 2010; 5(12): 89-105[Article in Persian].
5. Moulton LH, Rahmathullah L, Halsey NA, Thulasiraj RD, Katz J & Tielsch JM. Evaluation of non-specific effect of infant immunization on early infant mortality in a South Indian population. Tropical Medicine & International Health 2005; 10(10): 947-55.
6. Breiman RF, Streatfield PK, Phelan M, Shifa N, Rashid M & Yunus M. Effect of infant immunization on childhood mortality in rural Bangladesh: Analysis of health and demographic surveillance data. Lancet 2004; 364(9452): 2204-11.
7. Koenig MA, Khan MA, Wojtyniak B, Clemens JD, Chakraborty J, Fauveau V, et al. Impact of measles vaccination on childhood mortality in rural Bangladesh. Bulletin of the World Health Organization 1990; 68(4): 441-7.
8. Clemens JD, Stanton BF, Chakraborty J, Chowdhury S, Rao MR, Ali M, et al. Measles vaccination and childhood mortality in rural Bangladesh. American Journal of Epidemiology 1988; 128(6): 1330-9.
9. Cooper WO, Boyce TG, Wright PF & Griffin MR. Do childhood vaccines have non-specific effects on Mortality? Bulletin of the World Health Organization 2003; 81(11): 821-6.
10. Suwal JV. The main determinants of infant mortality in Nepal. Social Science & Medicine 2001; 53(12): 1667-81.



11. Saffar H, Saffar MJ & Saffar H. Vaccination in developing countries: A review of probable factors for lower responses to vaccine. *Journal of Pediatrics Review* 2013; 1(1): 12-8.
12. Panda P. Does trade reduce infant mortality? Evidence from Sub-Sahara Africa, Ethiopia: *Reproductive Health and Economic Development, Ninth Annual Research Conference on Population*, 2014.
13. Anukriti S & Kumler TJ. The effect of trade liberalization on fertility and child health outcomes in India. Available at: [http://www.columbia.edu/~tjk2110/Trade\\_Kumler\\_Anukriti.pdf](http://www.columbia.edu/~tjk2110/Trade_Kumler_Anukriti.pdf). 2012.
14. Levine DI & Rothman D. Does trade affect child health? *Journal of Health Economics* 2006; 25(3): 538-54.
15. Hooshmand M & Fahimi Dooab R. Estimation of long-run relationship between crude oil price and real exchange rate of US dollar. *Quarterly Knowledge and Development* 2010; 17(30): 98-134[Article in Persian].
16. Aleemran SA & Aleemran R. The study of volatility trend in Tehran's stock exchange. *Financial Knowledge of Securities Analysis* 2012; 5(14): 119-32[Article in Persian].
17. Souril A. *Econometrics*. 2<sup>nd</sup> ed. Tehran: Farhangshenasi; 2014: 479[Book in Persian].
18. Seddighi HR & Lawler KA. *Econometrics: A practical approach*. Translated by Shirinbakhsh SH. Tehran: Avaye Noor; 2007: 385[Book in Persian].
19. Aleemran R & Aleemran SA. Study the long-run relationship between road accident and its influencing factors in Iran. *Scientific-Research Quarterly of Rahvar* 2015; 4(12): 33-54[Article in Persian].
20. Panahi H & Refaei R. The effect of government size on economic growth by emphasizing on army curve: A case study in Iran. *Quarterly Journal of Economical Modeling* 2012; 6(2): 123-38[Article in Persian].
21. McGovern ME & Canning D. Vaccination and all cause child mortality 1985-2011: Global evidence from the demographic and health surveys. *American Journal of Epidemiology* 2015; 182(9): 791-8.
22. Joshi M, Chandra D, Mittadodla P & Bartter T. The impact of vaccination on influenza-related respiratory failure and mortality in hospitalized elderly patients over the 2013-2014 season. *The Open Respiratory Medicine Journal* 2015; 23(9): 9-14.
23. Guiso N. Impact of vaccination on epidemiology of diphtheria and pertussis. *Vaccine Research* 2014; 1(3): 6-8.
24. Ahmed F, Lindley MC, Allred N, Weinbaum CM & Grohskopf L. Effect of influenza vaccination of healthcare personnel on morbidity and mortality among patients: Systematic review and grading of evidence. *Clinical Infectious Diseases* 2014; 58(1): 50-7.
25. Fireman B, Lee J, Lewis N, Bembom O, Van Der Laan M & Baxter R. Influenza vaccination and mortality: Differentiating vaccine effects from bias. *American Journal of Epidemiology* 2009; 170(5): 650-6.
26. Simonsen L, Reichert TA, Viboud C, Blackwelder WC, Taylor RJ & Miller MA. Impact of influenza vaccination on seasonal mortality in the US elderly population. *Arch Intern Med* 2005; 165(3): 265-72.

## The Impact of Vaccination and Trade Openness on Child Mortality under Five

Panahi Hossein<sup>1</sup> (Ph.D.) – Aleemran Seyed Ali<sup>2</sup> (M.S.)

<sup>1</sup> Associate Professor, Economics Department, School of Economics, Management and Business, University of Tabriz, Tabriz, Iran

<sup>2</sup> Ph.D. Student in Economics, Economics Department, School of Economics, Management and Business, University of Tabriz, Tabriz, Iran

### Abstract

Received: Aug 2016

Accepted: Dec 2016

**Background and Aim:** The present study aimed to assess the impact of trade openness and vaccination on child mortality under five because the mortality of under-five-year-old children is one of the most important indexes of health and development.

**Materials and Methods:** Using an Eviews6 software, this study is doing a causal-analytic approach by exhausting a Johansen-Juselius method over the period of first quarter of 1984 to forth quarter of 2013, in Iran.

**Results:** Coefficients for each of the variables in the model were consistent with the theoretical bases. Based on the findings of the study, the increase of one unit in each of the variables of DTP vaccine and trade openness leads to the decrease of child mortality as much as 0.23 and 4.36 units, respectively. Also, the results based on error correction model indicate that in each period, about 0.04 of short-run imbalances is adjusted to achieve a long-term balance.

**Conclusion:** Since the increase of vaccination and trade openness reduce the mortality of under-five-year-old children, it is suggested that the immunization of children be trained in all parts of the country so that we can achieve high rates of growth and development by the delivery of healthy factors of production to the society. Moreover, by increasing trade relations and dealings with other countries, we can prepare the grounds for the entry of new knowledge and medical equipment as well as health promotion and human development.

**Keywords:** Vaccination, Trade Openness, Children Mortality

\* Corresponding Author:

Panahi H;

Email:

Panahi@tabrizu.ac.ir