

## نقش نیروی کار تحصیل کرده در رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران

سمیه امیر تیموری

استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

هدف این پژوهش، بررسی رابطه‌ی علی بین نیروی کار تحصیل کرده و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران است. جامعه آماری، نیروی کار تحصیل کرده در بخش کشاورزی کشور ایران و دوره زمانی در نظر گرفته شده ۹۲-۱۳۶۰ می باشد. بدین منظور با استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس، رابطه‌ی بین نیروی کار تحصیل کرده و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران و همچنین رابطه‌ی علی بین این دو متغیر با بهره‌گیری از آزمون علیت گرنجر، بررسی شد. نتایج آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس، نشان داد که یک رابطه هم‌انباشتگی بلندمدت مثبت بین متغیرهای یاد شده وجود دارد. همچنین بر پایه آزمون علیت گرنجر، وجود رابطه‌ی علی بین نیروی کار تحصیل کرده و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید تأیید شد. نتایج مدل تصحیح خطای برداری نیز نشان داد که در کوتاه مدت، نیروی کار تحصیل کرده تأثیر معناداری بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی داشت. بنابراین نیروی کار تحصیل کرده با افزایش رشد بهره‌وری سبب افزایش تولید و رشد و پیشرفت بخش کشاورزی شده است. بر این پایه، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در زمینه آموزش و هدایت نیروی کار و انتقال اطلاعات و دانش آنان به کشاورزان، امری ضروری است.

**کلید واژه‌ها:** رابطه علیت، رشد بهره‌وری کل، مدل تصحیح خطای برداری، تحصیل کردگان کشاورزی

نویسنده‌ی مسئول: سیمیه امیر تیموری

رایانامه: amirtaimoori@yahoo.com

دریافت: ۹۴/۶/۳۰ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۵

## مقدمه

میان نیازهای بشر به کالاها، خدمات و قابلیت دسترسی به منابعی که در تولید آنها به کار می‌رود، محدودیت وجود دارد. از یک سو، افزایش جمعیت موجب افزایش تقاضا و مصرف می‌شود و از سوی دیگر، پیشرفت استانداردهای زندگی برگستره نیازهای مصرفی در سطح گسترده‌ای می‌افزاید؛ در حالی که منابعی موجود، محدود می‌باشند. به همین دلیل در بیش‌تر کشورهای در حال توسعه، اهمیت ارتقای بهره‌وری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عامل‌های توسعه مطرح می‌شود. در کشور ما نیز با توجه به ترکیب سنی جمعیت (جوان بودن جمعیت)، وجود نرخ بیکاری به نسبت بالا، کم‌کاری و بیکاری پنهان، استفاده نشدن از ظرفیت‌های کامل واحدهای تولید، نبود ساختارهای مناسب در بیش‌تر بخش‌های اقتصادی و سایر موارد، توجه به بهره‌وری و ارتقای آن به‌عنوان زمینه ساز توسعه و پیشرفت اقتصادی مطرح می‌شود (محمدوند ناهیدی و جابری خسروشاهی، ۱۳۸۹).

امروزه بهبود بهره‌وری به‌عنوان بهترین و مؤثرترین روش دستیابی به رشد اقتصادی، با توجه به کمیابی منابع تولید، مطرح است. بهره‌وری نقش مهم و مؤثری در رشد تولید و افزایش رقابت پذیری دارد (امیر تیموری، ۱۳۸۵). بخش کشاورزی یکی از مهم‌ترین بخش‌های اقتصاد ایران به‌شمار می‌آید. بر پایه آمار بانک مرکزی و مرکز آمار ایران، این بخش طی دو دهه اخیر (۹۱-۱۳۷۱) به‌طور میانگین یک پنجم تولید ناخالص داخلی کشور را به خود اختصاص داده و تأمین‌کننده‌ی نزدیک به ۲۰ درصد اشتغال و ۸۰ درصد نیاز مواد غذایی داخل کشور بوده است. همچنین، ۲۵ درصد از صادرات غیرنفتی ایران در سال‌های یادشده به بخش کشاورزی تعلق داشته است (بانک مرکزی و مرکز آمار ایران (۹۱-۱۳۷۱)).

افزون بر این، توسعه بخش کشاورزی، پیش شرط و نیاز ضروری توسعه اقتصادی کشور است و تا هنگامی که بازدارنده‌های توسعه در این بخش برطرف نشوند، دیگر بخش‌ها نیز به شکوفایی، رشد و توسعه دست نخواهند یافت (امیر تیموی و خلیلیان، ۱۳۸۷). اما، بخش کشاورزی ایران، با چالش‌ها و محدودیت‌های بسیاری نیز روبه‌روست که به‌عنوان بازدارنده‌های توسعه این بخش عمل می‌کنند.

بدون شک مهم‌ترین و جدی‌ترین چالش بخش کشاورزی ایران پایین بودن سطح تولید در این بخش است. در ایران یکی از سبب‌های اساسی پایین بودن سطح تولید و عقب ماندگی اقتصادی نواحی روستایی، پایین بودن بهره‌وری عامل‌های تولید است. در مناطق روستایی کشور، بهره‌وری عامل‌های تولید (نیروی انسانی، زمین، آب، سرمایه و غیره) بسیار پایین است. بخش کشاورزی، به دلیل نداشتن قابلیت جذب نیروی انسانی و وجود نیروی انسانی مازاد و همچنین ساخت سنتی خود و در نتیجه تولید پایین، از نظر نیروی کار نیز دارای بهره‌وری پایین است. در ۳۰ سال اخیر بهره‌وری نیروی کار رشد بسیار پایینی داشته است. این امر سبب‌های مختلفی دارد که عبارتند از: تمرکز نیروی کار مازاد در بخش، ساخت نیروی شاغل در این بخش که دارای بافت سنتی تولید کشاورزی است. نیروی کار در بخش کشاورزی به علت کهنسالی و بی‌سوادی و نداشتن تخصص، بارقه امید را در این بخش ضعیف کرده است، مگر این‌که تغییر و تحولی در این زمینه ایجاد شود. افزون بر این، رشد ناچیز بهره‌وری بخش کشاورزی به علت استفاده نشدن از وسایل نوین و مکانیزه مناسب با ساختار کشاورزی، تحولی را طلب می‌کند (پاپلی یزدی، ۱۳۸۳).

نیروی کار تحصیل‌کرده در بخش کشاورزی که سرمایه انسانی نیز به آن گفته می‌شود، نقش مهمی در افزایش تولید دارد. چرا که انسان متخصص به علت برخورداری از دانش علمی، فنی و تخصصی می‌تواند از ماشین‌ها، تجهیزات و ظرفیت‌های موجود بهتر استفاده کند و به دنبال این امر تولید و بهره‌وری را افزایش دهد (امیر تیموری، ۱۳۸۵). تغییر در دانش و مهارت تولید و بومی سازی روش‌های تولید توسط نیروی کار تحصیل‌کرده و انتقال و آموزش آن به تولیدکنندگان سبب بالا رفتن بهره‌وری و تولید در بخش کشاورزی خواهد شد و در نهایت، افزایش درآمد کشاورزان به دنبال خواهد داشت. در واقع، توانمندسازی منبع‌های انسانی (نیروی کار تحصیل‌کرده) و انتشار دانش فنی میان تولیدکنندگان بخش کشاورزی سبب افزایش کمیت و کیفیت تولید و بالا بردن بهره‌وری عامل‌های تولید می‌شود.

تعریف‌ها و برداشت‌های مختلفی که از بهره‌وری آرایه

بررسی‌هایی در زمینه اندازه‌گیری رشد بهره‌وری و بررسی عامل‌های مؤثر بر آن انجام شده است که در زیر به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود.

خلیلیان و یاری (۱۳۷۹)، وضعیت بهره‌وری کل عامل‌های تولید را با استفاده از روش‌های تابع تولید و کندریک برای هشت بخش اقتصادی کشور بررسی کرده‌اند. داده‌های مورد استفاده مربوط به سال‌های ۷۵-۱۳۵۸ بوده است. نتیجه نشان داد که بهره‌وری کل در بخش کشاورزی به‌طور میانگین سالانه یک درصد رشد یافته است.

ابراهیمی (۱۳۸۲)، بهره‌وری کل عامل‌های تولید با تأکید بر الگوی رشد درون‌زا را در ایران بررسی کرده و دریافته است که سرمایه‌ی انسانی تأثیر مثبتی بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید دارد. نیز تأثیر شاغلان علمی، فنی و تخصصی بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید بیش از تأثیر شاغل‌ها به تنهایی می‌باشد.

اکبری و رنجکش (۱۳۸۲)، در پژوهشی به بررسی رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران در دوره سی ساله‌ی ۷۵-۱۳۴۵ پرداختند. برای این منظور از شیوه مطلق روش محاسبه رشد با استفاده از آمار سری‌های زمانی استفاده شده است. به کارگیری این روش نیازمند محاسبه‌ی سهم هر یک از عامل‌های تولید در بخش کشاورزی است. پس در آغاز، تابع تولید بخش کشاورزی برآورد شده است. این بررسی نشان داد که میزان رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی دارای نوسان زیادی بوده و سطح این بهره‌وری نیز روند افزایشی داشته است.

خالصی (۱۳۸۴)، رابطه‌ی بین اقتصاد نوین و بهره‌وری کل عامل‌های تولید را مطالعه کرده است. بدین منظور در آغاز، بهره‌وری کل عامل‌های تولید را با تلفیق دو رویکرد حسابداری رشد و برآورد تابع تولید با به‌کارگیری روش‌های اقتصادسنجی، محاسبه کرده و سپس رابطه بین مؤلفه‌های اقتصاد نوین مانند تحقیق و توسعه، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی، درجه‌ی باز بودن اقتصاد، تورم و تغییرپذیری‌های ساختاری با بهره‌وری کل عامل‌های تولید با استفاده از روش هم‌جمعی برای دوره زمانی ۱۳۸۲-۱۳۳۸ را مورد بررسی قرار داده است. یافته‌ها نشان دادند که تحقیق و توسعه و درجه‌ی باز بودن اقتصاد بر رشد بهره‌وری کل اثر

شده است چنان‌که، در حوزه نظری بهره‌وری به معنای درست انجام دادن کار درست به‌طور پیوسته است. از نظر کاربردی، بهره‌وری در هر دستگاه به معنای "نسبت ستانده کمی به نهاده‌های کمی" تعریف می‌شود. در سده‌ی اخیر، به بهره‌وری همچون مفهومی از کارایی و به معنای بهبود معیارهای زندگی مردم توجه شده است. به‌طور کلی، بهره‌وری دارای سه مؤلفه‌ی مهم است که عبارتند از: کارایی، اثربخشی و به‌کارگیری پیوسته‌ی عامل‌های تولید (امیرتیموری و خلیلیان، ۱۳۸۶). بهره‌وری شاخص استفاده‌سودمند و کارا از منابع مختلف تولید است (طاهری، ۱۳۸۰).

بهره‌وری به مفهوم تولید کالای بیشتر با همان میزان منابع، یا دستیابی به محصول بیشتر از نظر حجم و کیفیت با همان میزان نهاده است. بهره‌وری مجموعه‌ای از روش‌ها برای رسیدن به یک استاندارد بالای زندگی است. مفهوم بهره‌وری در نظام‌های مختلف اقتصادی و یا سیاسی تفاوت نمی‌کند و به‌گفته‌ی ژان فوراستیه، مفهوم بهره‌وری رنگ سیاسی و وطن خاصی ندارد و ملت‌هایی که از لحاظ مرام و مسلک اجتماعی بسیار مخالف یکدیگرند آن را به یک اندازه پذیرفته‌اند. بنابراین، می‌توان گفت بهره‌وری کل از نسبت تولید به ترکیب وزنی عامل‌های تولید محاسبه می‌شود. در نتیجه رشد بهره‌وری کل، رشد اضافی تولید بر رشد ترکیب وزنی عامل‌های تولید می‌باشد (ابراهیمی، ۱۳۸۲).

شاخص‌های بهره‌وری به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی عامل‌های تولید تقسیم می‌شوند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی به ارتباط ستاده با یک نهاده توجه می‌شود، در حالی‌که در شاخص‌های بهره‌وری کلی عامل‌های تولید، ارتباط ستاده با کل نهاده‌ها بررسی می‌شود.

برای محاسبه بهره‌وری، دو روش عمده توسط اقتصاددانان پیشنهاد شده است: یکی، روش اقتصادسنجی و دیگری، روش غیر پارامتری. در روش اقتصادسنجی، محاسبه بهره‌وری با برآورد یک تابع تولید و یا یک تابع هزینه صورت می‌گیرد. در روش دوم، معیار بهره‌وری با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی و یا محاسبه عدد شاخص تعیین می‌شود (امیرتیموری، ۱۳۸۵).

مثبت داشته، اما تورم و تغییرپذیری‌های ساختاری اثر منفی داشته است. شهبازی و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی تأثیر اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی ایران پرداختند و نشان دادند که در بلندمدت، اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی کشور تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد، ولی تأثیر کوتاه‌مدت اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی قابل تأیید نیست. اوزان (۲۰۰۱)، در بررسی خود، عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید را در آسیا بررسی کرده و نشان داد که رابطه‌ی علی بین بهره‌وری کل عامل‌های تولید با متغیرهای درجه باز بودن اقتصاد، سرمایه انسانی و هزینه‌های دولت وجود دارد. میلر و پادهیای (۲۰۰۲)، اثر باز بودن و جهت‌گیری تجاری و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عامل‌ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را بررسی کرده‌اند. نتایج این بررسی نشان دادند که سرمایه انسانی اثر مثبت بر بهره‌وری کل عامل‌ها دارد. چنان‌چه در کشورهای فقیر، سرمایه انسانی با باز بودن اقتصاد برای دستیابی به تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل، ارتباط متقابل دارد. کهلای (۲۰۰۴)، رابطه بین بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عامل‌های تولید را آزمون کرده و نشان داده است که بهره‌وری کل عامل‌های تولید مؤلفه اصلی تأثیرگذار بر بهره‌وری نیروی کار است. او دریافت که بهره‌وری نیروی کار از میزان سرمایه و در اقتصادهای باز از تجارت و نرخ واقعی ارز نیز تأثیر می‌پذیرد.

مربوط به صنایع واقع شده در ۲۹ منطقه‌ی چین گردآوری و از مدل داده‌های ترکیبی استفاده کردند. نتیجه نشان داد که یک رابطه مثبتی بین سرمایه دانش و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در صنایع چین وجود دارد.

اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی ایران و بررسی عامل‌های مؤثر بر آن می‌تواند راه‌گشای ارتقای بهره‌وری در این بخش باشد. به همین سبب در این پژوهش رابطه‌ی علی بین نیروی کار تحصیل‌کرده در بخش کشاورزی و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در این بخش مطالعه و بررسی شد.

### روش‌شناسی

در این پژوهش با استفاده از آزمون هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس و مدل تصحیح خطای برداری<sup>۱</sup> به بررسی رابطه علی بین نیروی کار تحصیل‌کرده و رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران پرداخته شده است.

یکی از روش‌های هم‌انباشتگی، روش خود رگرسیون برداری ۲ (VAR) می‌باشد که در آن به منظور بررسی وجود رابطه‌ی بلندمدت (هم‌انباشتگی) از آزمون جوهانسن-جوسلیوس استفاده می‌شود (Gujarati, 1992).

با توجه به پایا نبودن متغیرها و یا نبود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای مدل، از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس استفاده شده است. دلیل استفاده از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسلیوس این است که این روش بیش از یک بردار هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل را در نظر گرفته و برآوردکننده‌ها دارای کارآیی مجانبی خواهند بود. برآورد رابطه بلندمدت با استفاده از این روش در چهار مرحله به شرح زیر انجام می‌شود.

در مرحله‌ی اول، مرتبه‌ی بهینه‌ی الگوی خود توضیح برداری (VAR) با استفاده از ملاک‌های تعیین وقفه مشخص می‌شود. در مرحله‌ی دوم با استفاده از آماره‌های آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقدارهای ویژه، شمار بردار و یا بردارهای هم‌انباشتگی بین متغیرهای مدل معین می‌شوند. در مرحله‌ی سوم، رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای مدل برآورد می‌شود. در انتخاب رابطه

اثر تورم و تغییرپذیری‌های ساختاری اثر منفی داشته است. شهبازی و همکاران (۱۳۹۲)، به بررسی تأثیر اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی ایران پرداختند و نشان دادند که در بلندمدت، اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی کشور تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد، ولی تأثیر کوتاه‌مدت اعتبارات دولتی بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید بخش کشاورزی قابل تأیید نیست.

اوزان (۲۰۰۱)، در بررسی خود، عامل‌های مؤثر بر بهره‌وری کل عامل‌های تولید را در آسیا بررسی کرده و نشان داد که رابطه‌ی علی بین بهره‌وری کل عامل‌های تولید با متغیرهای درجه باز بودن اقتصاد، سرمایه انسانی و هزینه‌های دولت وجود دارد. میلر و پادهیای (۲۰۰۲)، اثر باز بودن و جهت‌گیری تجاری و سرمایه انسانی بر بهره‌وری کل عامل‌ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه را بررسی کرده‌اند. نتایج این بررسی نشان دادند که سرمایه انسانی اثر مثبت بر بهره‌وری کل عامل‌ها دارد. چنان‌چه در کشورهای فقیر، سرمایه انسانی با باز بودن اقتصاد برای دستیابی به تأثیر مثبت بر بهره‌وری کل، ارتباط متقابل دارد.

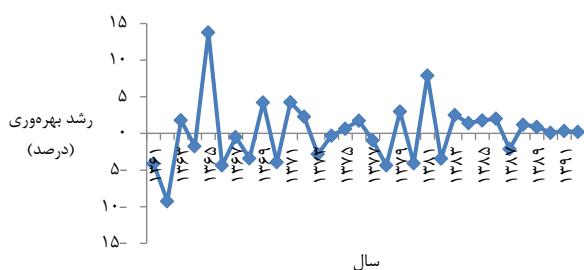
کهلای (۲۰۰۴)، رابطه بین بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عامل‌های تولید را آزمون کرده و نشان داده است که بهره‌وری کل عامل‌های تولید مؤلفه اصلی تأثیرگذار بر بهره‌وری نیروی کار است. او دریافت که بهره‌وری نیروی کار از میزان سرمایه و در اقتصادهای باز از تجارت و نرخ واقعی ارز نیز تأثیر می‌پذیرد.

کت و همکاران (۲۰۰۹)، بهره‌وری نیروی کار و بهره‌وری کل عامل‌های تولید را در فرانسه، ژاپن، انگلستان و ایالات متحده در سده ۲۱ بررسی کردند و نشان دادند که کشورهای نام‌برده، رشد بهره‌وری و رشد اقتصادی بالایی داشته‌اند. همچنین بهره‌وری کل عامل‌های تولید در افزایش بهره‌وری نیروی کار نسبت به افزایش عمقی سرمایه، نقش بیشتری داشته است.

چرن گل و همکاران (۲۰۱۴)، در بررسی خود، تأثیر سرمایه دانش را بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید صنایع چین بررسی کردند. بدین منظور آمار و اطلاعات

دوم تعمیم یافته برای انتخاب مناسب‌ترین تابع تولید برآورد شدند. پس از برآزش انواع مختلف تابع‌های تولید و با توجه به معیارهای شمار پارامترهای معنی‌دار شده، سازگاری با نظریه، سادگی محاسباتی، خوبی برآزش ( $R_2$ )، معیارهای آکائیک و شوارتز و آماره‌ی  $F$ ، سرانجام تابع تولید ترانسلوگ به‌عنوان بهترین فرم تابع تولید بخش کشاورزی انتخاب و رشد بهره‌وری کل محاسبه شد.

نگاره‌ی ۱ روند رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی ایران را در بازه‌ی زمانی ۹۲-۱۳۶۰ نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی در دوره مورد بررسی نوسان زیادی داشته و میانگین آن برابر ۰/۱۵ درصد بوده است. این یافته نشان دهنده رشد نامناسب بهره‌وری و عملکرد نامناسب بخش کشاورزی در استفاده بهینه از منبع‌های تولید می‌باشد. لذا بایستی با اتخاذ سیاست‌های مناسب، زمینه لازم را برای رشد هر چه بیشتر این بخش و در نتیجه رشد کشور فراهم آورد.



نگاره ۱- روند رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی کشور در بازه‌ی زمانی ۹۲-۱۳۶۰

برای آزمون پایایی متغیرها از آزمون ریشه واحد دیکی- فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون استفاده شد. نتیجه نشان داد که همه‌ی متغیرهای الگو با یک‌بار تفاضل‌گیری، پایا می‌شوند. با توجه به ناپایا بودن متغیرها، برای بررسی بود و یا نبود رابطه‌ی بلندمدت بین متغیرهای مدل، از روش هم‌انباشتگی جوهانسن-جوسیلیوس استفاده شد.

برای تعیین وقفه بهینه نیز از معیار شوارتز-بیزین که به‌طور معمول وقفه کمتری را پیشنهاد می‌کند، استفاده شد (صمدی و همکاران، ۱۳۸۳). نتیجه نشان داد که وقفه ۱، بهینه می‌باشد. در مرحله‌ی دوم، شمار بردارهای

بلندمدت بین متغیرهای مدل باید نشانه ضریب‌ها، متناسب با نظریه‌های اقتصادی بوده و ضریب‌ها از لحاظ آماری معنی‌دار باشند. در مرحله چهارم نیز برای بررسی سرعت تعدیل خطای تعادل کوتاه‌مدت (به سمت رابطه تعادلی و بلندمدت)، مدل تصحیح خطای برداری (VECM) استخراج می‌گردد. در این تحقیق از آزمون ریشه واحد دیکی-فولر تعمیم یافته و فیلیپس-پرون نیز برای آزمون پایایی متغیرها استفاده شده است.

مدل استفاده شده در این بررسی با توجه به دیگر بررسی‌ها به صورت رابطه زیر است:

$$LTFP = \alpha + \beta LLEDU + \gamma LGDP + \alpha LKL + \delta LINF + \epsilon_t \quad (1)$$

که در آن  $LGDP$ : لگاریتم تولید ناخالص داخلی در بخش کشاورزی ایران،  $LLEDU$ : لگاریتم نیروی کار تحصیل کرده کشاورزی در ایران،  $LKL$ : لگاریتم موجودی سرمایه سرانه نیروی کار در بخش کشاورزی ایران،  $LINF$ : لگاریتم تورم،  $LTFP$ : لگاریتم رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید در بخش کشاورزی و؛ جزء خطا می‌باشد.

در این بررسی، بهره‌وری کل عامل‌های تولید از راه مدل مانده سولو<sup>۳</sup>، که تفاضل میانگین رشد عامل‌ها از رشد تولید می‌باشد، به دست آمده است. این موضوع به زبان ریاضی به صورت زیر قابل بیان است:

$$\begin{aligned} v^{\wedge} &= \eta_L L^{\wedge} + \eta_K K^{\wedge} + TFP^{\wedge} \\ TFP^{\wedge} &= v^{\wedge} - \eta_L L^{\wedge} - \eta_K K^{\wedge} \end{aligned} \quad (2)$$

جامعه آماری این تحقیق، نیروی کار تحصیل کرده بخش کشاورزی کشور ایران بوده و دوره زمانی در نظر گرفته شده ۹۲-۱۳۶۰ می‌باشد. آمار دوره زمانی به کار گرفته شده در این بررسی، از بانک مرکزی و مرکز آمار ایران گردآوری شد و نیز به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای Microfit4 و Eviews7 استفاده شد.

### یافته‌ها

به منظور محاسبه رشد بهره‌وری کل با استفاده از روش باقی‌مانده سولو در آغاز بایستی تابع تولید بخش کشاورزی برآورد می‌شد. برای این منظور چهار فرم تابعی معروف کاب-داگلاس، ترانسندنتال، ترانسلوگ و درجه‌ی

هم‌انباشتگی تعیین شدند و جدول‌های ۱ و ۲ بیانگر ویژه برای تعیین شمار بردارهای هم‌انباشتگی می‌باشند. دستاوردهای آزمون‌های ماتریس اثر و حداکثر مقدارهای

**جدول ۱- تعیین درجه همبستگی و انتخاب مدل بر پایه آزمون تریس**

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	مقدار آماره آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r=0$	$r \geq 1$	۱۱۰/۵۵	۶۹/۸۱	۰/۰۰
$*r \leq 1$	$r \geq 2$	۶۲/۱۷	۴۷/۸۵	۰/۰۰
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۲۵/۱۸	۲۹/۷۹	۰/۱۵

نشانه‌ی ستاره‌دار، رد فرضیه صفر و وجود دو بردار هم‌انباشتگی در سطح ۵ درصد می‌باشد.

**جدول ۲- تعیین درجه همبستگی و انتخاب مدل بر پایه آزمون حداکثر ویژه**

فرضیه صفر	فرضیه مقابل	مقدار آماره آزمون	مقدار بحرانی در سطح ۹۵٪	ارزش احتمال در سطح ۹۵٪
$r=0$	$r \geq 1$	۴۸/۳۸	۳۳/۸۷	۰/۰۰
$*r \leq 1$	$r \geq 2$	۳۶/۹۸	۲۷/۵۸	۰/۰۰
$r \leq 2$	$r \geq 3$	۱۵/۳۰	۲۱/۱۳	۰/۲۶

نشانه‌ی ستاره‌دار، رد فرضیه صفر و وجود دو بردار هم‌انباشتگی در سطح ۵ درصد می‌باشد.

تصحیح خطای برداری برآورد کرد. نتیجه برآورد مدل کوتاه‌مدت در جدول ۳ آورده شده است.

**جدول ۳- تعیین رابطه متغیرها در کوتاه‌مدت**

متغیر مستقل	ضریب	T
D(LLED (-1))	۰/۱۵	۳/۳۴
D(LLED (-2))	۰/۲۴	۲/۰۱
D(LGDP(-1))	۰/۳۱	۲/۳۲
D(LKL (-1))	۰/۱۰	۲/۸۷
D(LINF(-1))	-۰/۰۹	-۴/۸۹
D(LINF(-2))	-۰/۱۴	-۲/۲۰
ECM	-۰/۷۶	-۲/۲
C	۰/۲۳	۱/۳۴

این الگو نوسان‌های کوتاه‌مدت متغیرها را به مقدارهای تعادلی بلندمدت ارتباط می‌دهد. نتیجه‌ی به دست آمده، دستاوردهای بلندمدت را تأیید می‌کند. ضریب جمله تصحیح خطا (ECT (-1)) برابر انتظار منفی و قدرمطلق آن کوچک‌تر از یک به دست آمده است. این ضریب نشان‌دهنده‌ی سرعت تعدیل است و بیانگر هم‌گرایی بلندمدت می‌باشد. مقدار آن ۰/۷۶ یا ۷۶ درصد است که نشان می‌دهد ۷۶ درصد از انحراف‌های متغیر وابسته (رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید) از مقدارهای تعادلی

با توجه به جدول‌های ۱ و ۲، بر پایه هر دو آماره‌ی آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقدارهای ویژه در سطح اطمینان ۵ درصد، فرضیه وجود دو بردار هم‌انباشتگی بین متغیرها رد نمی‌شود و شمار بردارها در هر دو آزمون ماتریس اثر و حداکثر مقدارهای ویژه برابر ۲ می‌باشد.

در مرحله‌ی سوم با بهره‌گیری از روش جوهانسن-جوسلیوس به تعیین رابطه بلندمدت بین متغیرهای مدل برآورد شده، پرداخته شد. رابطه بلندمدت برآورد شده عبارت است از:

$$LTFP=21.22+0.14LLEDU+0.04LGDP$$

$$(1.2) \quad (2.75) \quad (2.01)$$

$$+0.09LKL-0.046LINF$$

$$(3.41) \quad (-2.26)$$

اعداد درون پرانتز در معادله بالا، مقادیر  $t$  هستند. با توجه به دستاوردها، در دوره زمانی مورد بررسی، متغیرهای نیروی کار تحصیل کرده در بخش کشاورزی، تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه سرانه نیروی کار، تأثیر مثبت و معنی‌دار و متغیر تورم تأثیر منفی و معنی‌داری بر رشد بهره‌وری کل عامل‌های تولید دارد. در مرحله‌ی چهارم روش جوهانسن-جوسلیوس بایستی رابطه‌ی کوتاه‌مدت بین متغیرهای مدل را بر پایه الگوی



می تواند بود یا نبود رابطه بین متغیرها را معین کند، اما نمی تواند جهت رابطه علیت را مشخص کند. لذا انگل و گرنجر عنوان می کنند که اگر دو متغیر هم انباشته باشند، می توان برای بررسی رابطه علیت بین آن ها از آزمون علیت گرنجر استفاده کرد. نتیجه ی آزمون علیت گرنجر در جدول ۴ آورده شده است و نشان می دهد که یک رابطه یک سویه از نیروی کار تحصیل کرده ها در بخش کشاورزی به رشد بهره وری کل عامل های تولید در بخش کشاورزی ایران وجود دارد و عکس آن درست نیست.

بلندمدت پس از گذشت یک دوره تعدیل می شود و در نتیجه سرعت تعدیل بالاست.

آزمون علیت گرنجر برای نشان دادن رابطه ی علی بین دو متغیر استفاده می شود. در روش گرنجر، در آغاز مشخص می شود که چه مقدار از  $y$  جاری توسط مقدارهای گذشته ی  $y$  توضیح داده می شود، آن گاه آزمون می شود که آیا افزودن مقدارهای با وقفه  $x$  می تواند این توضیح را بهبود بخشد. اگر  $x$  به پیش بینی  $y$  کمک کند؛ گفته می شود که  $x$  علت  $y$  است. اگر چه آزمون هم انباشتگی

#### جدول ۴- نتایج آزمون علیت گرنجر

نتیجه گیری	مقدار آماره	فرضیه $H_0$	متغیر اثرگذار	متغیر وابسته
نیروی کار تحصیل کرده کشاورزی علت رشد بهره وری کل عامل های تولید می باشد.	۲/۶۴	$\alpha_1=0$	LLEDU	LTFP
رشد بهره وری کل عامل های تولید علت نیروی کار تحصیل کرده کشاورزی نمی باشد.	۰/۱۲	$\beta_1=0$	LTFP	LLEDU

تقویت فعالیت های کار آفرینی، فعالیت های خود اشتغالی، فعالیت های مشارکتی و آموزش ها و مهارت های عملی فراهم شود.

- توسعه سرمایه گذاری و فرصت های شغلی با فراهم کردن شرایط کار آفرینی، در پیش گرفتن سیاست های مالی، حمایت از صنایع کوچک و اعمال حمایت های قانونی از تسهیلات لازم و ارزان قیمت برای اشتغال جوانان تحصیل کرده کشاورزی.

- ترغیب نیروی کار تحصیل کرده به عضویت و همکاری با شرکت های دانش بنیان و خدمات مشاوره ای فنی و مهندسی کشاورزی. همچنین یادآوری می شود که با اعمال تمهیدات لازم بایستی اطلاعات افراد تحصیل کرده از راه آموزش و ترویج به کشاورزان انتقال داده شود.

#### پی نوشت ها

- 1- Vector Error Correction Model
- 2- Vector Auto Regressive
- 3- Sollow Residual Model

#### بحث و نتیجه گیری

این بررسی نشان داد که تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه سرانه نیروی کار، تأثیر مثبت و معنی داری بر رشد بهره وری کل عامل های تولید در بخش کشاورزی ایران دارند. همچنین نتیجه نشان دهنده تأثیر منفی متغیر تورم بر رشد بهره وری کل عامل های تولید در این بخش می باشد. در نتیجه، در پیش گرفتن هر گونه سیاستی در راستای افزایش تولید و سرمایه گذاری در بخش کشاورزی و همچنین کنترل قیمت ها و تورم می تواند بر رشد بهره وری کل عامل های تولید در این بخش، تأثیر مثبت بگذارد.

نیز تحقیق نشان داد که نیروی کار تحصیل کرده در بخش کشاورزی تأثیر مثبتی بر رشد بهره وری کل عامل های تولید در بخش کشاورزی ایران دارد. در نتیجه برای بازدهی بیشتر نیروی کار تحصیل کرده لازم است تدابیری به منظور ارتقای کیفی سطح آموزش ها و هماهنگ کردن آن ها با نیازهای بازار اندیشیده شود، بنابراین پیشنهاد می شود: - شرایط و تسهیلات لازم برای بهبود کمی و کیفی وضعیت نیروی کار تحصیل کرده در بخش کشاورزی با

## منبع‌ها

- ابراهیمی، ا. (۱۳۸۲). تغییرات بهره‌وری کل عوامل با تأکید بر الگوی رشد درون‌زا در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- امیر تیموری، س. (۱۳۸۵). پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- امیر تیموری، س. و خلیلیان، ص. (۱۳۸۶). رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران و چشم‌انداز آن در برنامه چهارم توسعه. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۱۵، ۳۷-۵۲.
- امیر تیموری، س. و خلیلیان، ص. (۱۳۸۸). محاسبه و تجزیه و تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران. اقتصاد کشاورزی، ۲ (۴)، ۹۳-۱۱۳.
- پاپلی یزدی، م. ح. (۱۳۸۳). نظریه‌های توسعه روستایی. انتشارات سمت، تهران.
- خالصی، ا. (۱۳۸۴). اقتصاد نوین و بهره‌وری در ایران. فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین، ۱، ۱-۱۹.
- خلیلیان، ص. و یاری، ا. (۱۳۷۹). بررسی عوامل مؤثر بر ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی و صنعت و بهره‌وری آن‌ها. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، جلد دوم.
- شهبازی، ک.، سنگین آبادی، ب. و عبدا... نژاد، چ. (۱۳۹۲). تأثیر اعتبارات دولتی در بهره‌وری کل عوامل تولید بخش کشاورزی ایران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲ (۲)، ۸۴-۱۳۹-۱۶۰.
- صمدی، س. و جلائی، ع. م. (۱۳۸۳). تحلیل ادوار تجاری در اقتصاد ایران. مجله تحقیقات اقتصادی، ۶۶، ۱۳۹-۱۵۳.
- طاهری، ش. (۱۳۸۰). بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها. نشر هوای تازه، تهران.
- محمدوندناهدی، م. و جابری خسروشاهی، ن. (۱۳۸۹). رابطه بهره‌وری کل عوامل تولید و بهره‌وری نیروی کار در ایران. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۴ (۲)، ۳۲-۴۷.
- یوسفی، د. (۱۳۷۹). بررسی و برآورد تابع تقاضای واردات کل ایران به وسیله تکنیک همگرایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی، دانشگاه شهید بهشتی.

Cette, G., Kocoglu, Y. and Mairesse, J. (2009). Productivity growth and levels in France, Japan, the united kingdom and the united states in the twentieth century. Journal of NBER Working Paper series, 15577, 1-39

Gujarati, D. N. (1992). Basic Econometrics. New York: McGraw-Hill, 1992.

Kohli, U. (2004). Labor Productivity vs. Total Factor Productivity. Annual Irving Fisher Committee Conference, Bank for International Settlements, Basel, 1-2.

Miller, S. M. and Upadhyay, M. P. (2000). The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity. Journal of Development Economics, 63, 399-423.

Ozanne, A. L. (2001). The determinants of total factor productivity: the high performing Asian economies revisited, <http://hdl.handle.net/10523/1475>, 1-302.

Scherngell, T., Borowiecki, M. and Hu, Y. (2014). Effects of knowledge capital on total factor productivity in China: A spatial econometric perspective. China Economic Review, 29, 82-94.



## **Causality Relationship between Educated Labor and Total Factor Productivity Growth in Iran's Agricultural Sector**

**S. Amirtaimoori**

Assistant Professor, Department of Agricultural Economics, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

### **Abstract**

The aim of this study was to investigate the causality relationship between agricultural educated labor and total factor productivity growth in Iran's Agricultural Sector. The statistic of population was the educated labors in Iran's Agricultural Sector during the period of 1981-2013. Using Johansen-Juselius co-integration test, the relationship between educated labor and total factor productivity growth in Iran's agricultural sector was examined. Also, to examine causal relationship between educated labor and total factor productivity growth, Granger Causality test was applied. The results of Johansen-Juselius co-integration test showed that there is a positive long run co-integration relationship between the mentioned variables. Also, based on the Granger Causality test was confirmed relationship between educated labor and total factor productivity growth in the Iran's Agricultural Sector. Vector error correction model results indicated significant effect of educated labor on total factor productivity growth in short run. So, educated labor, by increasing productivity growth, leads to increasing production and development of the Agricultural Sector. Therefore, policy and planning in the field of education and labor guidance and transferring their information and knowledge to farmers is recommended.

**Index Terms:** causality relationship, total factor productivity growth, vector error correction model, educated labor

**Corresponding Author:** S. Amirtaimoori

**Email:** amirtaimoori@yahoo.com

**Received:** 21/09/2015 ; **Accepted:** 25/05/2016