

بررسی تاثیر بهره وری کل عوامل تولید بر رشد بخش های عمده اقتصادی ایران حسین مهربانی بشر آبادی¹

چکیده:

بهره وری کل عوامل تولید یکی از منابع اصلی رشد اقتصادی به حساب می آید. بر اساس تئوری های اقتصادی رشد تولید می تواند از دو طریق اتفاق بیافتد که شامل استفاده بیشتر از عوامل تولید و یا استفاده کارآمدتر از عوامل تولید است. به عقیده کوزنت و کلارک استفاده از دانش فنی پیشرفته در بخشهای تولیدی از مهمترین اجزای تشکیل دهنده رشد و توسعه مدرن را تشکیل می دهد و بیش از نیمی از رشد اقتصادی در کشورهای پیشرفته از طریق افزایش بهره وری تامین می شود. در این مقاله با استفاده از داده های سری زمانی 82-1338 میزان بهره وری کل عوامل تولید با استفاده از روشهای غیر پارامتری و بر اساس شاخص ترنکوست، برای سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات محاسبه گردیده است. با استفاده از روشهای اقتصادسنجی سری های زمانی شامل مدل های VAR² و VEC³ روابط علی، کوتاه مدت و بلند مدت بین رشد بهره وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی در هر یک از بخش های سه گانه فوق، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می دهد که بطور کلی بین رشد بهره وری کل عوامل تولید و رشد اقتصادی در بخش های مورد بررسی، رابطه معنی دار وجود دارد ولی میزان آن در بخش های مختلف، با هم تفاوت دارد.

واژه های کلیدی: بهره وری کل عوامل تولید؛ شاخص ترنکوست؛ ایران؛ رشد اقتصادی؛ VAR؛ VEC

مقدمه

بهره وری در متون مربوط به اقتصاد توسعه، به عنوان میزان ستانده حاصل از مقدار معینی از یک یا چند نهاده تعریف می شود. این معیار نشاندهنده نحوه استفاده از منابع و عوامل تولیدی در برهه ای از زمان است و آثار سه گانه تغییر فناوری، تغییر مقیاس و تغییر در راندمان استفاده از نهاده ها (حرکت به سمت تابع تولید مرزی از داخل) را در برمی گیرد. از این رو تغییر در بهره وری از دوره ای به دوره بعد و یا شکاف بهره وری بین واحدهای تولیدی در یک مقطع از زمان نشانگر تغییر و تفاوت در توان فنی و عملکرد واحد یا بخش اقتصادی در تبدیل نهاده ها به کالا و خدمات و یا به عبارت دیگر، تغییر در ثمربخشی یک مجموعه از نهاده ها در تولید ستانده است (17).

بهره وری که هدف آن سازماندهی منابع کمیاب و به دست آوردن خروجیهای بیشتر و موثرتر است، اساساً یک معیار اندازه گیری بوده و سیکل مدیریت بهره وری با اندازه گیری آن شروع می شود. تاریخ دوپست ساله صنعت و ورود به عصر

1- استادیار بخش اقتصاد کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان hmehrabi2000@Gmail.com

² - Vector Autoregressive

³ - Vector Error Correction

جدید(عصر اطلاعات و ارتباطات) نتیجه رشد و ارتقای بهره وری است که نمونه های بارز آن استفاده بیشتر از اتوماسیون و کاربرد رباتها در تولید و در کنار سیستمهای نوین مدیریتی است. مطالعات انجام شده نشان می دهد که تنها در طول 15 سال اخیر رشد و افزایش بهره وری در سطح جهان 45 برابر شده است که این افزایش معجزه آسا به طور عمده نتیجه بهبود سیستمهای مدیریتی سازمانها و سیاستهای علمی تحقیقاتی و اقتصادی صحیح در کشورهای پیشرفته صنعتی بوده است(10).

بی گمان رشد اقتصادی جوامع در گرو نرخ رشد بهره وری آنان است. مطالعات تجربی در کشورهای پیشرفته صنعتی نشان داده که اهمیت بهره وری در نتیجه توسعه سیستمهای نرم افزار مدیریتی بیش از مشارکت و افزایش کمی عوامل کار و سرمایه در جریان تولید بوده است. دقیقاً به همین دلیل امروزه تمام کشورهای جهان در پی بدست آوردن پیشرفتهایی در زمینه بهره وری هستند بدین معنی که بتوانند با مصرف منابع کمتر به مقدار تولیدهای بیشتری دست یابند زیرا میان درآمد سرانه هر کشور و شاخص بهره وری رابطه ای مستقیم وجود دارد. اندازه گیری بهره وری در کشورهای در حال توسعه که ممالک آسیایی را نیز شامل می شود، هنوز نسبتاً یک حوزه جدید مطالعاتی است. شناخت اهمیت بهره وری منحصر به جامعه سرمایه دارای نبوده و نیست. « مارکس » بنیانگذار مکتب سوسیالیزم معتقد بود که ارتقاء سطح بهره وری کار اساسی ترین طریقه ای است که سرمایه داران می کوشند به مدد آن ارزش اضافی یا مازاد را هر چه بیشتر افزایش دهند. لنین هنگامی که نظرات فلسفی خود را در زمینه قدرت تولید مطرح می کند بحث را با این جمله پایان می دهد که در تحلیل نهایی، بهره وری کار مهمترین موضوع و اساسی ترین مسأله برای پیروزی سیستم اجتماعی ما محسوب می شود(5).

بهره وری مفهومی کیفی به نام اثر بخشی را در برمی گیرد. اثر بخشی یعنی میزان تحقق یافتن هدفهای از پیش تعیین شده، به این منظور آژانس بهره وری اروپا (EPA) تعریفی را از دو جنبه زیر مورد توجه قرار داده و به نظر می رسد این تعریف پوشش دهنده مفهوم بهره وری می باشد.

1- بهره وری درجه به کارگیری موثر هر یک از عوامل تولید است.
2- بهره وری دیدگاه فکری به شمار می آید که همواره تلاش می کند به آنچه در حال حاضر وجود دارد بهبود بخشد(4).

نتایج فعالیتهایی که در رابطه با بهره وری صورت می گیرد را می توان در چهارجلوه و ویژگی مرتبط با هم نشان داد که این ویژگیها عبارت از کاهش هزینه؛ کم شدن زمان؛ افزایش کمیت و بهبود کیفیت است. این استراتژیها می تواند یکی یا ترکیبی از جلوه های فوق باشد. ناگفته نماند که اتفاق افتادن هر کدام از این جلوه ها لزوماً نمی تواند به معنی افزایش بهره وری باشد(10).

بهره وری دارای انواع نسبتاً متعددی است که از آن جمله می توان به بهره وری جزئی (کار، سرمایه، زمین و...)، بهره وری کل عوامل تولید، بهره وری چند عامل، بهره وری جامع کل، بهره وری متوسط کل، بهره وری متوسط تعمیم یافته و بهره

وری نهایی اشاره کرد (19) که در این مقاله فرصت پرداختن به همه آنها وجود نداشته و فقط مختصراً در باره بهره وری کل عوامل تولید توضیحاتی ارائه می شود.

نسبت خالص محصول یا ارزش افزوده بر مجموع ارزش نهاده های مصروفی نیروی کار و سرمایه را بهره وری کل عوامل تولید می گویند. شاخص بهره وری کل عوامل از فرمول زیر بدست می آید.

$$TFP = \frac{VA}{(L.W) + (K.R)} \quad (1)$$

که در آن VA ارزش افزوده تولید شده (مجموع ارزش خالص تولید کالاها و خدمات در طول یک دوره مالی) می باشد. L تعداد نیروی کار، W سطح دستمزد، K سرمایه به کار رفته و R بهره سرمایه را نشان می دهد. البته این شاخص در برخی از محصولات که مواد اولیه هزینه بالایی از تولید را تشکیل می دهد، کاربرد چندانی ندارد. از این روشهای متعددی برای اندازه گیری بهره وری عوامل کل تولید ارائه شده است که در قسمتهای بعدی توضیح داده خواهد شد. مطالعات بسیار زیادی در سطوح خرد و کلان در خارج و داخل کشور در رابطه با بهره وری انجام شده است که پرداختن به آنها از حوصله این نوشتار خارج است. از جمله این مطالعات می توان به مطالعه راندر و کریشناورثی (30)، لیونگ (28)، تاکوروهمکاران (32)، فرناندز و شاموی (23)، شارما و سینگ (31)، بال (21)، کوتوس و یانگ (27)، ونگ (34)، تایرل و با توملی (33)، کالاتیزاندوس (26)، پیس و همکاران (29)، بایرنجیرو و ریردون (22)، قربانی (12)، هژبرکیانی (20)، مهربانی بشر آبادی و موسی نژاد، (17)، کوپاهی و دربان آستانه (14)، کاظم نژاد و کوپاهی، (13) و عزیزی و سلطانی (11) اشاره کرد.

مواد و روشها الف) روش پژوهش

در این قسمت دو موضوع توضیح داده می شود. اول، روشهای مربوط به اندازه گیری بهره وری کل و دوم، روشهای مربوط به مدلهای سریهای زمانی و بررسی رابطه بین متغیرهای مورد بررسی.

به نظر سالتر اندازه گیری بهره وری به مفهوم میزان تولید در ازاء یک واحد داده یا نهاده مورد نظر می باشد. به این ترتیب به تعداد نهاده هایی که قابل تشخیص است می توان مدلهای اندازه گیری بهره وری نیز ارائه کرد. بنابراین در مسیر

تعریف و تشریح بهره وری، بسنده کردن به ارائه فرمول یا مدلی به صورت $P = \frac{Q}{I}$

(که در آن P بهره وری و Q مقدار تولید یا ستانده و I میزان نهاده است) بیش از حد ساده جلوه دادن قضیه است (1). از این روشهای متعددی برای اندازه گیری بهره وری پیشنهاد شده و بسط داده شده است. این روشها در یک تقسیم بندی کلی به دو دسته پارامتریک و غیر پارامتریک تقسیم شده و شامل روشهایی همانند روش شاخص، روش تابع تولید، روش داده - ستانده، روش مطلوبیت،

روش سرو - سیستم، روش ماتریس، رویکرد نسبت‌های مالی، روش بودجه بندی سرمایه و رویکرد هزینه واحد است (19) که بحث در مورد هر یک از آنها در بسیار مفصل بوده و بنا به موضوع این مقاله، ذیلاً توضیحاتی در باره روش غیر پارامتری که در این مقاله مورد استفاده گرفته است ارائه می‌شود. استفاده از روش‌های غیر پارامتری عمدتاً مربوط به استفاده از روش عدد شاخص بوده و درسری‌های زمانی بکار می‌رود. استفاده از این روش در محاسبه بهره وری مستلزم ساخت شاخص مقادری نهاده کل و شاخص مقادری ستانده می‌باشد. این شاخص‌ها به ترتیب از تجمع (Aggregation) اجزای نهاده‌های مصرف شده در تولید در هر زمان و محصولات عاید شده مربوطه با استفاده از اشکال مختلف توابع برای شاخص‌های مقادری به دست می‌آید (7). اشکال توابع شاخص‌های مقادری لاسپیرز، پاشه، هندسی، ایده آل فیشر و شاخص ترانس‌لوگ (ترانکویست) از جمله مهم‌های تابع هستند که در ساخت شاخص‌های مقادری به عنوان وسیله تجمع سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بر اساس تئوری اعداد شاخص هر یک از فرم‌های شاخص پنج‌گانه فوق منطبق بر یکی از اشکال توابع تولید است. لذا هر یک از این شاخص‌ها صورت خاصی از تکنولوژی تولید را بازگو می‌کند. از آنجا که هر یک از اشکال توابع تولید ساختار خاصی را بر روابط تولید اعمال می‌کنند، انتخاب هر یک از فرم‌های شاخص نیز به مفهوم پذیرش نوعی مشخص از روابط تولیدی در بخش اقتصادی و یا واحد تولیدی خواهد بود. ذیلاً برخی از شاخص‌های مهم شامل شاخص حسابی، شاخص هندسی، شاخص قابل انعطاف و شاخص ایده آل فیشر است که مختصراً توضیح داده می‌شود.

شاخص حسابی بهره وری به صورت نسبتی از شاخص مقادری ستانده به شاخص مقادری نهاده کل که در آن از اشکال شاخص پاشه و یا لاسپیرز به عنوان شکل تابع استفاده می‌شود بدست می‌آید. شاخص‌های مقادری و قیمت لاسپیرز و پاشه منطبق بر توابع تولید خطی و لئونتیف می‌باشند. توابع خطی و لئونتیف از جمله توابع محدود کننده یا انعطاف ناپذیر محسوب می‌شوند لذا روابط فوق‌الذکر و شاخص‌های فوق‌الذکر صفت‌های غیر مطلوبند علاوه بر این در شاخص لاسپیرز قیمت‌های سال پایه و در شاخص پاشه قیمت‌های سال آخر به عنوان وزن در فرمول تجمع سازی به کار گرفته می‌شود. بنابراین تغییرات قیمت نهاده‌ها و محصولات در بین سال‌های دوره مطالعه در این شاخص‌ها منعکس نمی‌شوند همانگونه که روتن بیان می‌کند شاخص بهره وری مبتنی بر فرم تابع لاسپیرز بهره وری را کوچک‌نمایی می‌کند و شاخص بهره وری مبتنی بر فرم تابع پاشه باعث بزرگ‌نمایی سطح بهره وری می‌گردد از این رو شاخص حسابی بهره وری معیار مناسبی برای اندازه‌گیری بهره وری بویژه در بخش کشاورزی نیست. زمانی که از فرم شاخص هندسی به عنوان شکل تابع برای ساخت شاخص‌های کمی ستانده و نهاده استفاده شود شاخص هندسی بهره وری بدست می‌آید. شاخص‌های هندسی مقدار و قیمت که به ترتیب با x^q و p^q نشان داده می‌شود به صورت زیر است (7).

$$x^g(p_o, p_t, x_0, x_t) = \frac{x_t}{x_o} = \prod_{i=1}^m \left[\frac{x_{it}}{x_{io}} \right]^{s_i} \quad (2)$$

$$p^g(p_o, p_t, x_0, x_t) = \frac{p_t}{p_o} = \prod_{i=1}^m \left[\frac{p_{it}}{p_{io}} \right]^{s_i} \quad (3)$$

در فرمولهای (2) و (3) سهم ثابت هر نهاده در کل هزینه تولید است. با نشان دادن شاخص هندسی مقدار ستانده، همانند مقدار نهاده به Q^g ، شاخص هندسی بهره وری کل به صورت زیر بدست می آید.

$$TFP^g = \left[\frac{TFP_t}{TFP_o} \right]^g = \frac{\prod_{i=1}^m \left[\frac{g_{it}}{g_{io}} \right]^{R_i}}{\prod_{i=1}^m \left[\frac{x_{it}}{x_{io}} \right]^{s_i}} \quad (4)$$

در این فرمول R_i سهم ثابت محصول I از کل درآمد واحد تولیدی است. دیورت نشان می دهد که فرمولهای شاخص هندسی 2 و 3 به ترتیب منطبق بر تابع تولید کاب داگلاس و تابع هزینه واحد کاب داگلاس است. ثابت بودن سهم هر نهاده در کل هزینه تولید و همچنین سهم درآمد یک محصول از کل درآمد یک واحد یا بخشی تولیدی در زمان به عنوان ضعف شاخص هندسی بهره وری محسوب می شود. چرا که بدلیل تغییر نسبی قیمت‌های نهاده ها و همچنین محصولات و جایگزینی نهاده ها در جریان تولید در طول زمان احتمال تغییر در این سهم ها زیاد است. به علاوه شاخص هندسی بهره وری به دلیل انطباق آن با تابع تولید کاب داگلاس تمام مشخصات غیر مطلوب و محدود کننده در این تابع را با خود دارد. در مورد شاخص قابل انعطاف بهره وری لازم به ذکر است که بنا به تعریف، یک تابع در صورتی انعطاف پذیر است که بتواند تخمین درجه دوم از یک تابع خطی همگن دوبار مشتق پذیر را فراهم آورد. بنا به نظر دیورت یک فرم شاخص، زمانی فرم برتر (superlative) نامیده می شود که منطبق بر یک تابع تولید کاملاً انعطاف پذیر باشد. با توجه به این تعریف، شاخص دیویژیا و شاخص ایده آل فیش دو شاخص برتر محسوب می شوند. همینطور شاخص مقداری ترنکوویست - تیل که یک تقریب غیر پیوسته از شاخص دیویژیا می باشد در زمره شاخص های انعطاف پذیر قرار می گیرد. وقتی یکی از اشکال فوق الذکر به عنوان شکل تابع شاخص های مقداری نهاده و ستانده به کار روند، شاخص حاصل برای بهره وری به عنوان شاخص قابل انعطاف بهره وری نامیده می شود. و از آنجا که در عمل شاخص ترنکوویست - تیل همواره به جای شاخص دیویژیا یا موارد استفاده قرار می گیرند لذا این شاخص مورد بررسی قرار می گیرد که شاخص های مقداری و قیمتی آن به شرح زیر می باشد (7).

$$\left[\frac{p_t}{p_o} \right]^T = P^T(p_o, p_t, x_0, x_t) = \prod_{i=1}^m \left[\frac{p_{it}}{p_{io}} \right]^{1/2(s_{i0} + s_{it})} \quad (5)$$

$$\left[\frac{X_t}{X_0} \right]^T = X^T(P_0, P_T, X_0, X_T) = \prod_{i=1}^m \left[\frac{X_{it}}{X_{i0}} \right]^{1/2(s_{i0} + s_{it})} \quad (6)$$

در روابط فوق S_{it} و S_{i0} عبارت از سهم نهاده نام در سال مرجع و سال مقایسه است. پس از جایگزینی، شاخص بهره وری ترنکوویت - تیل به صورت زیر در می آید.

$$\left[\frac{TFP_t}{TFP_0} \right]^T = \frac{\prod_{I=1}^m \left[\frac{Q_{it}}{Q_{i0}} \right]^{1/2(R_{i0} + R_{it})}}{\prod_{I=1}^m \left[\frac{x_{it}}{x_{i0}} \right]^{1/2(R_{i0} + R_{it})}} \quad (7)$$

در این فرمول صورت کسر شاخص ترانکوویت - تیل ستانده و مخرج کسر شاخص ترنکوویت - تیل نهاده هاست. متغیر بدون سهم نهاده ها و همچنین سهم محصولات در طول دوره محاسبه، شاخص بهره وری ترنکوویت - تیل را قادر به جذب اثرات تغییر قیمتها، تغییر کیفیت نهاده ها و محصولات و تغییر در مصارف نهاده ها در طول دوره می نماید. شاخص مقداری ترنکوویت - تیل منطبق بر تابع تولید ترانسلوگ همگن می باشد. انطباق شاخص بهره وری ترنکوویت - تیل با تابع تولید ترانسلوگ باعث می شود که این شاخص قادر به جذب اثرات ناشی از جانشینی و همچنین مکمل بودن نهاده ها در جریان تولید باشد. مجموعه صفات فوق الذکر روش شاخص سازی دیویژیا یا تقریب آن ترنکوویت را به عنوان روش برتر در محاسبه بهره وری و تغییر تکنولوژی قرار داده است. در سالهای اخیر این روش در سطح وسیعی در مطالعات بهره وری استفاده شده است (7). شاخص ایده آل فیشر یکی دیگر از فرمهای شاخص برتر و انعطاف پذیر می باشد. این شاخص به صورت یک متوسط هندسی از شاخص های لاسپیرز و پاشه بیان می شود. به عبارت دیگر این شاخص ریشه دوم حاصلضرب دو شاخص پیشگفته می باشد. لذا عدد بهره وری حاصل از به کارگیری این روش انتظار می رود که مقداری بین مقادیر بدست آمده بهره وری از به کارگیری دو شاخص بهره وری لاسپیرز و پاشه باشد. از لحاظ نظری فرمهای شاخص فیشر و ترنکوویت نسبت به سایر اشکال شاخص بهتر هستند (7). و در این مقاله برای محاسبات مربوط به بهره وری عوامل کل تولید از شاخص ترنکوویت استفاده شده و این عمل با استفاده از نرم افزار TFPIP انجام شده است.

در مورد روشهای مربوط به مدل های سریهای زمانی و بررسی رابطه بین متغیرهای مورد بررسی، در این تحقیق از روشهای سری زمانی استفاده شده است. در این راستا برای بررسی رابطه بین متغیرهای مورد بررسی آزمونهای علیت و هم انباشتگی بکار رفته است. آزمونهای علیت جهت بررسی رابطه علت و معلولی (پیشتاز و پیرو بودن) بین متغیرهای مورد بررسی بکار میرود. روشهای

متعددی برای این آزمون وجود دارد که از آن جمله می‌توان به روشهای گرنجر⁴ سیمز⁵، هسیائو⁶ و مدل‌های تصحیح خطا برداری اشاره کرد. در این تحقیق عمدتاً از روش تصحیح خطا برداری استفاده شده است.

عمده‌ترین روش‌های هم‌انباشتگی شامل روش‌های انگل-گرنجر⁷ و یوهانسن⁸ می‌باشد. در استفاده از این روش‌ها در وحله نخست بایستی متغیرها از لحاظ درجه جمع بستگی⁹ مورد بررسی قرار گیرد. این عمل با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد¹⁰ و مقادیر دکی-فولر فزوده¹¹ و با توجه به مقادیر بحرانی مکینون¹² صورت می‌گیرد. در این روش به دلیل حساسیت زیادی که به تعداد وقفه بکار رفته وجود دارد، تعداد بهینه وقفه با استفاده از معیار اطلاعاتی آکائیک¹³ بدست آمده است. پس از تعیین درجه جمع بستگی، در صورتیکه متغیرهای مورد بررسی دارای درجه جمع بستگی یکسان باشند می‌توان با استفاده از روش‌های هم‌انباشتگی به انجام این آزمون مبادرت ورزید. در این تحقیق از روش هم‌انباشتگی یوهانسن استفاده می‌شود که در مقایسه با روش انگل - گرنجر دارای دو مزیت عمده می‌باشد (25). اولاً اینکه اگر تعداد روابط بلندمدت بیش از یکی باشد، روش انگل - گرنجر قادر به شناسایی آن نمی‌باشد در حالیکه روش یوهانسن می‌تواند بیش از یک رابطه بلند مدت موجود را کشف کند. ثانیاً در روش انگل - گرنجر به دلیل تفاضل‌گیری، اطلاعات بلند مدت از بین می‌رود در حالیکه در روش یوهانسن این طور نیست. ذکر این نکته ضروری است که هر گاه متغیرهای X_t و Z_t جمع بسته از درجه یک بوده و ترکیب خطی آنها $(Y_t = X_t - \partial Z_t)$ جمع بسته از درجه صفر باشد آنگاه متغیرهای X_t و Z_t هم‌انباشته‌اند. برای انجام آزمون‌های تغییرات ساختاری از آزمون شکستگی چاو¹⁴ و در صورت نیاز از آزمون ریشه واحد فیلیپس - پرون¹⁵ استفاده شده است.

لازم به ذکر است در صورتی که متغیرهای مورد بررسی هم‌انباشته باشند برای بررسی روابط علی از مدل تصحیح خطای برداری¹⁶ استفاده می‌شود و در غیر اینصورت از روش اتورگوسیو برداری¹⁷ استفاده می‌شود و بر حسب ضریب هر یک از مدل‌ها می‌توان به روابط علی، سرعت تعدیل و اثرات کوتاه مدت و بلند مدت پی برد که در این مختصر جای پرداختن به آن وجود ندارد. عملیات فوق با نرم‌افزار Eviews انجام می‌گیرد.

ب) داده‌ها

⁴-Granger

⁵-Sims

⁶-Hsiao

⁷- Engel-Granger

⁸- Johansen

⁹- Degree of Integration

¹⁰- Unit Root

¹¹- Augmented Dicky-Fuller (ADF)

¹²- Mackinnon Ckriteriion Value

¹³- Akaike info criterion

¹⁴- Chow Breakpoint Test

¹⁵- Phillips - Perron

¹⁶- Error correction mechanism (ESM)

¹⁷- Vector autoregressive (VAR)

داده های به کار رفته در این تحقیق شامل آمار سری زمانی 82-1338 است که از گزارشهای اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی، سایت بانک مرکزی و مرکز آمار ایران به دست آمده است تمامی آمار مربوط به ارزش افزوده بر حسب قیمت‌های ثابت 1376 بوده و از قیمت‌ها و دستمزدها بر حسب این سال پایه استفاده شده است.

نتایج و بحث

در این قسمت نتایج حاصل از اندازه گیری و بررسیهای به عمل آمده به تفکیک سه بخش عمده اقتصادی شامل بخشهای کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات ارائه گردیده و مورد بحث و بررسی قرار می گیرد.

الف) بخش کشاورزی

بر حسب نتایج آزمون ریشه واحد، ارزش افزوده بخش کشاورزی به قیمت ثابت 1376 جمع بسته از درجه یک می باشد که برای محاسبه رشد آن از دیفرانسیل مرتبه اول لگاریتم¹⁸ طبیعی آن استفاده شده که در این صورت ایستا است¹⁹. محاسبات انجام شده نشان می دهد که متوسط نرخ رشد سالانه بخش کشاورزی طی دوره 82-1338 حدود 4.2 درصد است که نتایج مطالعات قبلی(6) در این زمینه را تأیید می نماید. بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی بر اساس نتایج آزمون ریشه واحد جمع بسته از درجه صفر (ایستا) بوده و برای محاسبه رشد آن از دیفرانسیل مرتبه اول لگاریتم طبیعی آن استفاده شده و ایستا است. بر حسب محاسبات، متوسط نرخ رشد سالانه بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی طی دوره 82-1338 حدود 1.2 درصد است اما نوسانات بسیار شدید است که قسمت عمده ای از آن مربوط به خشکسالیها و نوسانات شرایط اقلیمی به نظر می رسد. نتایج آزمون هم انباشتگی یوهانس نشان می دهد که رشد بخش کشاورزی و بهره وری کل عوامل در بخش کشاورزی هم انباشته بوده و دارای رابطه بلند مدت معنی دار هستند که بردار نرمال هم انباشتگی آن بصورت $\begin{bmatrix} 1 \\ -0.84 \end{bmatrix}$ می باشد و بیانگر یک رابطه بلند مدت مثبت (هم

جهت) بین رشد بهره وری و رشد بخش کشاورزی است. بر اساس نتایج به دست آمده، هر یک درصد بهبود در بهره وری کل عوامل تولید در بلند مدت حدود 0.84 درصد تغییر هم جهت در رشد بخش کشاورزی ایجاد می کند. با توجه به هم انباشتگی بین متغیرهای مورد بررسی، برای بررسی روابط علی و کوتاه مدت، یک مدل VEC برآورد شده است. نتایج مدل VEC نشان می دهد که رابطه علی دو طرفه بین رشد بهره وری و رشد بخش کشاورزی وجود دارد زیرا ضریب معادله هم انباشتگی در هر دو معادله VEC در سطح احتمال یک درصد دارای تفاوت

¹⁸ برای محاسبه رشد روشهای مختلفی وجود دارد که از آن جمله دیفرانسیل مرتبه اول لگاریتم طبیعی است.

$$X_{t+1} = X_t e^{rt} \rightarrow e^r = \frac{X_{t+1}}{X_t} \rightarrow r = \ln\left(\frac{X_{t+1}}{X_t}\right) \rightarrow r = \ln X_{t+1} - \ln X_t$$

¹⁹ در سطح احتمال 1% و بدون روند و با وقفه بهینه 1

معني دار از صفر هستند. در کوتاه مدت ميزان تاثير گذاري بهره وري كل عوامل توليد بر رشد بخش کشاورزي حدود 0.49 بوده و معني دار نمي باشد.

ب) بخش صنعت و معدن

ارزش افزوده بخش صنعت و معدن به قيمت ثابت 1376 جمع بسته از درجه يك مي باشد که براي محاسبه رشد آن از ديفرانسيل مرتبه اول لگاريتم طبيعي آن استفاده شده که در اين صورت ايستا است. برحسب محاسبات انجام شده متوسط نرخ رشد سالانه بخش صنعت و معدن طی دوره 82-1338 حدود 7.5 درصد است که تا حدي نتايج مطالعات قبلي (6). بهره وري كل عوامل در بخش صنعت و معدن بر اساس نتايج آزمون ريشه واحد جمع بسته از درجه صفر (ايستا) بوده و براي محاسبه رشد آن از ديفرانسيل مرتبه اول لگاريتم طبيعي آن استفاده شده و ايستا است. بر حسب محاسبات، متوسط نرخ رشد سالانه بهره وري كل عوامل در بخش صنعت و معدن طی دوره 82-1338 حدود 2.5 درصد است. نتايج آزمون هم انباشتگي يوهانس نشان مي دهد که رشد بخش صنعت و معدن و بهره وري كل عوامل در اين بخش هم انباشته بوده و داراي رابطه بلند مدت معني دار هستند که بردار نرمال هم انباشتگي آن بصورت $\begin{bmatrix} 1 \\ -1.05 \end{bmatrix}$ مي باشد و

بيانگر يك رابطه بلند مدت مثبت (هم جهت) بين رشد بهره وري و رشد بخش صنعت و معدن است. بر اساس نتايج به دست آمده، هر يك درصد بهبود در بهره وري كل عوامل توليد در بلند مدت حدود 1.05 درصد تغيير هم جهت در رشد بخش کشاورزي ايجاد مي کند. با توجه به هم انباشتگي بين متغيرهاي مورد بررسي، براي بررسي روابط علي و کوتاه مدت، يك مدل VEC برآورد شده است. نتايج مدل VEC نشان مي دهد که رابطه علي دو طرفه بين رشد بهره وري و رشد بخش کشاورزي وجود دارد زيرا ضريب معادله هم انباشتگي در هر دو معادله VEC در سطح احتمال يك درصد داراي تفاوت معني دار از صفر هستند. در کوتاه مدت ميزان تاثير گذاري بهره وري كل عوامل توليد بر رشد بخش صنعت و معدن حدود 0.84 بوده و معني دار است.

ج) بخش خدمات

نتايج آزمون ريشه واحد نشان داد که ارزش افزوده بخش خدمات به قيمت ثابت 1376 جمع بسته از درجه يك مي باشد که براي محاسبه رشد آن از ديفرانسيل مرتبه اول لگاريتم طبيعي آن استفاده شده که در اين صورت ايستا است. محاسبات نشان مي دهد که متوسط نرخ رشد سالانه بخش خدمات طی دوره 82-1338 حدود 5.4 درصد است که نتايج مطالعات قبلي (6) در اين زمينه را تا حدي تائيد مي نمايد. بهره وري كل عوامل در بخش خدمات بر اساس نتايج آزمون ريشه واحد جمع بسته از درجه صفر (ايستا) بوده و براي محاسبه رشد آن از ديفرانسيل مرتبه اول لگاريتم طبيعي آن استفاده شده و ايستا است. بر حسب محاسبات، متوسط نرخ رشد سالانه بهره وري كل عوامل در بخش خدمات طی دوره 82-1338 حدود -0.9 درصد است. دليل عمده اين امر مي تواند در بیکار ماندن بخشهاي عمده اي از ظرفيت هاي سرمايه اي اين بخش باشد که عمدتاً

به صورت طرح‌های نیمه تمام در دوره مورد بررسی و به ویژه در دوران جنگ تحمیلی باشد. نتایج آزمون هم انباشتگی یوهانس نشان می‌دهد که رشد بخش خدمات و بهره‌وری کل عوامل در بخش خدمات هم انباشته نبوده و دارای رابطه بلند مدت معنی‌دار نیستند. با توجه به عدم هم انباشتگی بین متغیرهای مورد بررسی، برای بررسی کوتاه مدت بین آنها، یک مدل VAR برآورد شده است. نتایج مدل VAR نشان می‌دهد که در کوتاه مدت میزان تاثیر گذاری بهره‌وری کل عوامل تولید بر رشد بخش خدمات حدود 0.51 درصد بوده و معنی‌دار است. دلیل این امر عمدتاً می‌تواند در زود بازده بودن بسیاری از فعالیت‌های بخش خدمات در مقایسه با سایر بخش‌ها باشد.

جمع بندی و پیشنهادات

در این تحقیق از شاخص ترنکوست برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید در سه بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات در اقتصاد ایران استفاده شده است. نتایج محاسبات انجام شده نشان می‌دهد که متوسط بهره‌وری کل عوامل تولید در سه بخش مذکور طی دوره 82-1338 به ترتیب حدود 1.2 و 2.5 و 0.9- است. نوسانات بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی بسیار شدید است که قسمت عمده‌ای از آن می‌تواند مربوط به خشکسالیها و نوسانات شرایط اقلیمی باشد اما این موضوع می‌تواند مورد بررسی عمیق‌تری قرار گیرد. همچنین بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش خدمات منفی است که دلیل عمده این امر می‌تواند در بیکار ماندن بخش‌هایی از ظرفیت‌های سرمایه‌ای این بخش باشد که عمدتاً به صورت طرح‌های نیمه تمام در دوره مورد بررسی و به ویژه در دوران جنگ تحمیلی باشد. نرخ رشد سالانه ارزش افزوده بخش کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات طی دوره فوق‌الذکر به ترتیب حدود 4.2 و 7.2 و 5.4 بوده است. بررسی‌های انجام شده با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی سری زمانی نشان داد که بین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و رشد ارزش افزوده در بخش‌های کشاورزی و صنعت و معدن رابطه علی دو طرفه معنی‌دار و نیز رابطه بلند مدت مثبت (هم جهت) وجود دارد و هر یک درصد تغییر در بهره‌وری در بلند مدت به ترتیب حدود 0.84 و 1.05 درصد تغییر هم جهت در رشد ارزش افزوده این بخش‌ها ایجاد می‌کند، اما در بخش خدمات اینگونه نبوده و رابطه بلند مدت معنی‌داری وجود ندارد. در کوتاه مدت هر یک درصد تغییر در بهره‌وری به ترتیب حدود 0.49، 0.81 و 0.51 درصد تغییر هم جهت در رشد ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن و خدمات ایجاد می‌کند و در بخش کشاورزی غیر معنی‌دار نبوده و در بخش‌های صنعت و معدن و خدمات معنی‌دار است. با توجه به اینکه نسبت سرمایه به محصول و سرمایه به نیروی کار در هر یک از بخش‌های اقتصادی متفاوت است لذا به نظر می‌رسد که در تحقیقات گسترده‌تری نیاز است که تاثیر سرمایه و نیروی کار بر رشد بهره‌وری کل به طور جداگانه اندازه‌گیری و تحلیل گردد. تحقیقات گسترده‌تری در این رابطه می‌تواند انجام گردد که در آنها استفاده از سایر روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری (پارامتریک و غیر

پارامتریک)، تفکیک دقیقتر بخشها و زیر بخشهای اقتصادی، استفاده از مدل‌های ساختاری اقتصادسنجی، تفکیک دوره‌های زمانی و تجزیه اجزاء بهره‌وری توصیه می‌گردد.

فهرست منابع

- 1- ابطحي، س، ح، وب، کاظمي، (1379). بهره‌وری چاپ دوم، موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.
 - 2- امامي ميدي، ع. (1379). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری. موسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، تهران.
 - 3- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (سالهای مختلف). گزارش اقتصادی و ترازنامه بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، تهران. و سایت <http://www.cbi.ir>
 - 4- حیدري، خ. (1378). بهره‌وری کل عوامل تولید گندم در استان مرکزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. **28**: 157-137.
 - 5- خاکي، غ. (1376). آشنایی بامدیریت بهره‌وری. انتشارات سایه نما.
 - 6- خلیلیان و یاری (1379) بررسی عوامل موثر بر ارزش افزوده بخشهای اقتصادی و بهره‌وری آنها. سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. مشهد.
 - 7- سلامي، ح. (1376). مفاهیم و اندازه‌گیری و بهره‌وری در کشاورزی. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. **18**: 31-7.
 - 8- سلامي، ح. و ناصرشاهنوشي (1379). مقایسه بهره‌وری در بخشهای صنعت و کشاورزی. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی. مشهد.
 - 9- سیدان، س. م. (1381). تحلیل بهره‌وری عوامل تولید در زراعت چغندر قند در شهرستان همدان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره **37**.
 - 10- طاهري، ش. (1378). بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمانها. نشرهستان.
 - 11- عزیزي، ج. و غلامرضا سلطانی. (1379). تعیین بهره‌وری عوامل تولید و اندازه‌مقیاس باغ زیتون. مجموعه مقالات سومین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، مشهد.
 - 12- قربانی، م. (1376). تأثیر بیمه بر بهره‌وری و تولید گندم در استان مازندران. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. **20**: 91-72.
 - 13- کاظم نژاد، م. و مجید کویاهی. (1374). بهره‌وری استفاده از عوامل تولید چای. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه **14**: 59-43.
 - 14- کویاهی، م. و دربان آستانه. (1380). بررسی عوامل موثر بر بهره‌وری صنایع کوچک روستایی در استان خراسان. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه سال نهم شماره **33**.
 - 15- گجراتي، د. (1372). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه حمید ابریشمی. انتشارات دانشگاه تهران.
- 16 مرکز آمار ایران. سایت <http://www.sci.ir>
- 17- مهربانی بشرآبادی، ح. (1374). بررسی بهره‌وری عوامل تولید پسته در شهرستان رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد. به راهنمایی محمدقلی موسی نژاد. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

- 18- مهرباي بشرآبادي، ح.(1379). بررسي صادرات غيرنفتي استان کرمان. سازمان مديريت و برنامه ريزي استان کرمان.
- مهرباي بشرآبادي، ح.(1383). بررسي تخصيص بهينه منابع در زير بخشهاي بخش کشاورزي استان کرمان با استفاده از بهره وري. سازمان مديريت و برنامه ريزي استان کرمان
- 19- مهرگان، ن.(1377). ارئه روشي براي محاسبه بهره وري، مطالعه موردی ، محاسبه بهره وري
- 20- هژبرکياني، ک.(1378). بررسي و تعيين مقدار بهينه اقتصادي استفاده از نهاده در کشت گندم. مجموعه مقالات اقتصاد گندم. موسسه پژوهشهاي برنامه ريزي و اقتصاد کشاورزي، تهران.
- 21- Ball, V.E. and Bureau, J.C. and Nehring , R. and Somwaru, A..(1997). Agricultural Productivity Revisited. American Journal of Agricultural Economics, 79: 1045- 63
- 22- Byringiro, F. and Reardon, T.(1996).Farm productivity in Rwanda. Agricultural Economics, 15 : 127-136
- 23- Fernandez, J and Shumway, C.R.(1997).Research and productivity in Mexican agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 79: 738-753
- 24- Hendry, D.F. (1997), Dynamic econometrics, 3 rd, Oxford University press, New York, U.S.A.
- 25- Johansen. S (1991) Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in caussian vector autoregresive model. Econometrica , 59 :155-180
- 26- Kalatizandous, N.(1994). Price protection and productivity growth. American Journal of Agricultural Economics, 76 : 722-732
- 27- Kotos, A. and Yong, T.(1983). An Analysis of Technical Efficiency on a Sample of Greek Farms. European Review of Agricultural Economics, 10(3) : 271 - 80
- 28- Leung, H.M. (1997). Total factor productivity in Singapore manufacturing industries, Applied Economics Letters, 4: 525-528
- 29- Piesse, J. and Thirtle , C. and Vanzyi, J. (1996). Effects of the 1992 drought on productivity in the South African homelands, Journal of Agricultural Economics, 47(2) : 247-254
- 30- Randhir, S. and Krishnamoorthy,O. (1999). Productivity variation and use in farm of Madratkam takfed area of Chengalpatuu district,Tamil Nadu . Indian Journal of Agriculture Economics45: 56-60
- 31- Sharma, V.P. and Singh, R.V. (1993), "Resource Productivity and Allocation Efficiency in Milk Production in Himachal Pradesh. Indian Journal of Agricultural Economics, 48(2): 201-215

- 32- Talukder, J.K. and Reddy, C.V. and Bahadur, T. (1984). Resource Productivity and Returns to Scale in Poultry farming in Twin Cities of Hyderabad and Secunderabad. *Indian Journal Poultry Science*, 19(2).
- 33- Thirtle, C. and Bottomley, P., (1992). Total factor productivity in UK agriculture, 1967-90'. *Journal of Agricultural Economics*, 43(3) : 381-400.
- 34- Wong, L.F. (1989). Agricultural Productivity in China and India : A Comparative Analysis. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 37(1).