

Original Article

Estimating the Growth of Total Productivity of Production Factors in the Period of 1380-1390

Sahar Zare Joshagani
Mehdi Karami

Received: 2019/04/27

Accepted: 2019/07/23

Abstract

The main objective of this study is to evaluate and evaluate the total productivity growth of the production factors at the level of economic sectors in Iran using the data-output approach at the national level. In this approach, the total productivity of the factors decomposes into the productivity of labor inputs, capital, and intermediate production. For this purpose, the data of two data-output tables related to the years 2001 and 2011, and the employment statistics of Iran's Central Statistical Office and the capital stock of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran, have been compiled at the level of eight major economic sectors for constant aggregation. The results show that in the factor productivity, the electricity, water and gas sector has the highest productivity of intermediary and capital, and the mining sector has the highest labor productivity. The maximum amount of total factor productivity over the ten-year period is related to the mining sector and the least is related to the transportation and warehousing and communications sectors. Also, the highest amount of productivity during the period related to labor productivity is related.

Keywords: Total Factor Productivity, Input-Output, Iran's Economy.

JEL Classifications: D83, A10, O50

-1 PhD student of monetary economics Tarbiat Modares University, (Corresponding Author)), E-mail:sahar.zare92@yahoo.com

2- Head of Microeconomics Models Department, Ministry of Economy and Finance,), E-mail: meh.karami@gmail.com

<https://edp.alzahra.ac.ir/>

سنجش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۰

سحر زارع جونقانی^۱ و مهدی کرمی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۰۱

چکیده

هدف اصلی مطالعه حاضر، ارزیابی و سنجش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخش‌های اقتصادی در ایران با استفاده از رویکرد داده-ستانده در سطح ملی است. در این رویکرد، بهره‌وری کل عوامل به بهره‌وری نهاده‌های نیروی کار، سرمایه و واسطه تولید تجزیه می‌شود. برای این منظور، از داده‌های دو جدول داده-ستانده مربوط به سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ و آمار اشتغال مرکز آمار ایران و موجودی سرمایه بخشی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، در سطح ۸ بخش اصلی اقتصادی، تجمیع و به قیمت ثابت، محاسبه شده‌اند. نتایج نشان می‌دهند، در بهره‌وری جزئی عوامل، بخش تأمین برق، آب و گاز، دارای بالاترین بهره‌وری نهاده واسطه و سرمایه بوده است؛ و بخش استخراج معدن، بالاترین بهره‌وری نیروی کار را دارا است. بیشترین مقدار بهره‌وری کل عوامل طی دوره ۱۰ ساله، مربوط به بخش استخراج معدن و کمترین، مربوط به بخش حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات است؛ همچنین بیشترین مقدار بهره‌وری طی دوره مربوط، به بهره‌وری نیروی کار مرتبط است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل، داده-ستانده، اقتصاد ایران

طبقه‌بندی JEL: D83, A10, O50

۱. شناسه دیجیتال (DOI): 10.22051/EDP.2020.25748.1208

۲. دانشجوی دکتری اقتصاد پولی دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول): sahar.zare92@yahoo.com

۳. رئیس گروه مدل‌های مبتنی بر اقتصاد خرد، وزارت امور اقتصاد و دارایی؛ meh.karami@gmail.com

۱. مقدمه

به باور کارشناسان اقتصاد، ارتقای بهره‌وری می‌تواند چالش‌های اساسی اقتصادی نظیر نرخ بالای تورم، بیکاری، پایین بودن نرخ رشد اقتصادی و بازده سرمایه‌گذاری، کم بودن میزان سرمایه‌گذاری خارجی، پایین بودن درآمد صادراتی کشور، پایین بودن رتبه رقابت‌پذیری را برطرف نماید. در چند دهه اخیر، اهمیت بحث بهره‌وری به‌عنوان یکی از اصول برتری رقابت در عرصه‌های بین‌المللی شناخته شده است، تا جایی که دستیابی به بهره‌وری و تعمیم آن در تمام سطوح جامعه به‌مثابه یکی از ضرورت‌های توسعه اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته، مطرح شده است.

هدف اصلی بهره‌وری مطلوب، استفاده بهینه از منابع، نیروی انسانی، سرمایه، مواد خام تولیدی، زمان و... به شیوه‌ای عملی و با کاهش هزینه‌های تولید، به منظور گسترش بازار، افزایش اشتغال، کوشش برای افزایش دستمزدهای واقعی و بهبود معیارهای زندگی است. از آنجاکه منابع هر کشوری محدود است، افزایش بهره‌وری به‌عنوان یک ضرورت اساسی برای ارتقای استاندارد سطح زندگی افراد، اهمیت بیشتری می‌یابد و به همین دلیل، نه تنها در کشورهای پیشرفته بلکه در کشورهای در حال توسعه، همواره یکی از دغدغه‌های سیاست‌گذاران اقتصادی، و در همین راستا، موضوع افزایش بهره‌وری در برنامه‌های توسعه پنج ساله و سند چشم‌انداز، به‌عنوان یکی از اهداف اصلی در برنامه‌های توسعه کشور، منعکس گردیده، همچنین، ارتقای بهره‌وری به‌عنوان یکی از عوامل مؤثر و کلیدی در سند چشم‌انداز بیست ساله (۱۴۰۴-۱۳۸۴) هدف‌گذاری شده و سهم بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی، ۴۲ درصد تعیین شده است که تا پایان برنامه پنجم توسعه، نیمی از این هدف می‌بایست محقق می‌شد.

علاوه بر این، در برنامه چهارم توسعه اقتصادی (۱۳۸۸-۱۳۸۴) نیز ارتقای بهره‌وری مورد توجه ویژه بوده و سهم بهره‌وری از رشد اقتصادی به صورت تعیین اهداف کمی، برنامه‌ریزی شده است؛ به طوری که در این برنامه، متوسط نرخ رشد بهره‌وری سالانه کل عوامل تولید، نیروی کار و سرمایه، به ترتیب $\frac{2}{5}$ ، $\frac{3}{5}$ و ۱ درصد، و سهم بهره‌وری کل عوامل تولید از رشد اقتصادی ۸ درصدی، $\frac{31}{3}$ درصد، تعیین شد (ولی‌زاده زنوز، ۱۳۸۸: ۲ و ۲۳).

اگرچه نتایج عملکرد این دوره، بیانگر عدم تحقق هدف رشد بهره‌وری $\frac{3}{5}$ درصدی نیروی کار در برنامه چهارم توسعه می‌باشد. با وجود ناکامی‌ها در رشد بهره‌وری در برنامه فوق، در برنامه پنجم توسعه، به‌منظور دستیابی به اهداف سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی، و رقابتی کردن اقتصاد، ارتقای بهره‌وری عوامل تولید بویژه نیروی کار و سرمایه، مورد توجه مجدد قرار گرفت. براساس ماده ۷۹ قانون برنامه پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، سهم بهره‌وری در رشد اقتصادی به یک-سوم در پایان برنامه ۱۳۹۴-۱۳۹۰ هدف‌گذاری شد. براساس گزارش‌های سازمان ملی بهره‌وری، بهره‌وری نیروی کار در دوره ۱۳۸۹-۱۳۸۵، $\frac{3}{46}$ درصد بوده است؛ در حالی که در دوره ۱۳۹۲-۱۳۹۰ برابر با $\frac{2}{83}$ - و در سالهای ۱۳۹۵-۱۳۹۳

برابر با ۲/۶۰ رشد داشته است. در همان دوره‌های مشابه، بهره‌وری سرمایه، به ترتیب، ۱/۰۳، ۴/۶۶- و ۲/۰۴ و در نتیجه، رشد بهره‌وری کل، به ترتیب، ۰/۸۹، ۳/۸۸- و ۲/۸۷ بوده است. با توجه به ارقام فوق، اهداف برنامه به طور کامل محقق نشده است (سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۹۶: ۷-۲؛ سازمان ملی بهره‌وری ایران، ۱۳۹۴: ۴-۲).

در برنامه ششم توسعه (۱۴۰۰-۱۳۹۶) نیز به مقوله بهره‌وری در بخش‌های مختلف برنامه، توجه ویژه‌ای شده است. همچنین در این برنامه مقرر گردیده که به منظور اجرای بند ۳ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی و تحقق هدف کمی سهم ۳۵ درصدی بهره‌وری از رشد ۸ درصدی اقتصاد در طول سال‌های برنامه، تمام دستگاه‌های اجرایی برای گسترش بهره‌وری دانش بنیان، تمهیدات لازم را فراهم آورند. براساس برنامه فوق، بهره‌وری کل عوامل تولید، می‌باید سالانه ۲/۸ درصد رشد داشته باشد (لاریجانی، ۱۳۹۶: ۲).

همان‌طور که نتایج برنامه‌ریزی بر روی بهره‌وری جزئی و کلی در کشور نشان می‌دهد، برنامه‌ها کمتر موفقیت‌آمیز بوده است و علت آن را می‌توان در انواع محدودیت‌ها و شوک‌های اقتصادی و سیاسی در محیط داخل و یا خارج جستجو کرد. در همین راستا است که ضرورت توجه به رهیافت اقتصادی پایدار و مقاوم که با اعمال تحریم‌ها و فشارهای خارجی، کمتر مورد آسیب باشد، بیش از گذشته به چشم می‌خورد. کاهش این آسیب‌پذیری و مقاومت در برابر هجوم‌های خارجی با توجه به ظرفیت‌های موجود بدون استفاده و همچنین اهداف بلندمدت اقتصادی، به کمک ارتقای بهره‌وری، امکان‌پذیر می‌گردد. ارتقای بهره‌وری موجب افزایش تولید ملی، بهبود توان رقابت‌پذیری و افزایش صادرات در بلندمدت می‌گردد. در نهایت، ارتقای بهره‌وری می‌تواند زمینه‌ساز تحقق اهداف مقاوم و پایدار در کشور گردد. مرحله اول ارتقای بهره‌وری، شناخت وضع موجود با جزئیاتی بیش از مقیاس بهره‌وری کل عوامل است (برنامه جامع بهره‌وری کشور، ۱۳۹۴: ۴ و ۱۰).

با توجه به اینکه هزینه تولید به هزینه نهاده‌های اولیه تولید: نیروی کار و سرمایه و نهاده واسطه تجزیه می‌شود؛ ارتقای سطح تکنولوژی، یکی از عواملی است که می‌تواند بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و نهاده واسطه را افزایش و هزینه تولید را کاهش دهد و اقتصاد یک کشور را به یک اقتصاد مقاوم متمایل کند.

مقاله حاضر در مقایسه با مقالات قبلی انجام شده، درصدد سنجش میزان بهره‌وری عوامل تولید سه‌گانه و بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح ۸ بخش اقتصادی و در بازه زمانی سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۰ (به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰) برآمده و پس از آن، به بررسی تحقق اهداف اقتصاد مقاومتی با تأکید بر رشد بهره‌وری کل عوامل تولید به عنوان یکی از راهکارهای دستیابی به اقتصاد مقاوم پرداخته است. بازه زمانی مورد مطالعه، برنامه سوم، چهارم و پنجم توسعه را پوشش می‌دهد، در صورتی که مقالات دیگر، این سه برنامه را با هم در نظر نگرفته‌اند. به‌طور کلی این

مطالعه، به سنجش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید می‌پردازد و سپس بیان می‌کند که آیا رشد بهره‌وری در جهت تحقق اقتصاد مقاومتی طی این سالها، نقش مؤثری ایفا کرده است یا خیر؟ به همین منظور، پس از مقدمه، در بخش دوم، مبانی نظری و در بخش سوم پیشینه پژوهش ارائه شده است، در بخش چهارم، مدل مورد استفاده بیان می‌شود. بخش پنجم، به پایه‌های آماری، محاسبات پژوهش و تحلیل نتایج از میزان بهره‌وری عوامل تولید نیروی کار، سرمایه و نهاده واسطه و بهره‌وری کل عوامل تولید می‌پردازد و نهایتاً، بخش ششم به نتیجه‌گیری اختصاص خواهد داشت.

۲. مبانی نظری

در چارچوب نظریات رشد اقتصادی، بهره‌وری کل عوامل، به بخشی از رشد که توسط تغییرات نیروی کار و سرمایه توضیح داده نمی‌شود، مربوط می‌گردد که در ادبیات اقتصادی، به باقی‌مانده «سولو» معروف گردیده است. بنابراین، برای شناسایی عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری کل عوامل، می‌باید از نظریات رشد اقتصادی استفاده شود.

به‌طور کلی، نظریات رشد به دو دسته تقسیم می‌شوند: نظریات رشد برونزا و نظریات رشد درونزا. در نظریات رشد برونزا، پیشرفت فنی را به صورت برونزا در نظر می‌گیرند. با توجه به ناتوانی الگوهای نئوکلاسیک در توضیح اساسی‌ترین واقعیت‌های رشد، الگوهای رشد درونزا مطرح گردیدند که عامل تکنولوژی را به صورت درونزا وارد الگوهای رشد کردند (شجری و همکاران، ۱۳۹۳: ۶۶).

امروزه بهره‌وری همچون فرهنگ و نگرشی به کار و زندگی به شمار می‌آید و بهبود آن، منشأ توسعه اقتصادی است. بهره‌وری، نگرشی واقع‌گرایانه به زندگی است. ارتقای بهره‌وری در پدیده‌های اصلی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه مانند کاهش تورم، افزایش سطح رفاه عمومی، افزایش سطح اشتغال و مانند آن، تأثیرات وسیعی دارد. اساساً، واژه بهره‌وری به معنای "قدرت تولید، باروری و مولد بودن" و به صورت کلی، بهره‌وری کل عوامل، عبارت است از نسبت ستاده (ارزش افزوده واقعی) به میانگین وزنی نهاده‌ها، که این وزنها منعکس‌کننده سهم هر یک از نهاده‌ها از کل هزینه‌های تولید است. در روش تابع تولید، بهره‌وری کل عوامل تولید به‌طور ضمنی، به عنوان متغیر مؤثر بر تولید در نظر گرفته می‌شود (نیکلسون^۱، ۲۰۰۲).

در قرن اخیر، به بهره‌وری همچون مفهومی از کارآیی و به معنای بهبود معیارهای زندگی مردم توجه شده است. بهره‌وری، دارای سه مؤلفه مهم است: کارآیی، اثربخشی و به‌کارگیری مداوم عوامل تولید. کارآیی به مفهوم درست انجام دادن کار است. به عبارت دیگر، کارآیی به استفاده کارآمد از منابع در فرآیند تولید مربوط است. سنجش کارآیی عملکرد از طریق

اندازه‌گیری هزینه منابع از لحاظ برآوردن هدف، که به صورت مقایسه ستانده‌های به دست آمده واقعی با تولید معیار یا حداکثر تولید ممکن صورت می‌گیرد. اثربخشی، شاخص دستیابی به اهداف سازمانی است. بنابراین، در تعریف هدف، باید دقت لازم به عمل آید؛ به نحوی که هدف، نه غیرواقعی و دست نیافتنی و نه، بسیار ساده و در دسترس تعیین شود (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۷).

اثربخشی را می‌توان به صورت «کار درست انجام دادن» نیز تعریف کرد. کار درست در واقع چیزی است که نیازی برای آن وجود داشته باشد و بتواند در بازار رقابتی، آن نیاز را برآورده و توسعه بازار یا بقا در بازار را با توجه به مقوله‌های مورد انتظار مشتریان تداوم بخشد. بنابراین، اثربخشی عملکرد، عبارت است از میزان تحقق یافتن اهداف تعیین شده؛ مثلاً، اثربخشی عملکرد برای سرپرست تولید به معنی این است که واحد او تا چه حد به اهداف کمی و کیفی روزانه دست یافته است. تعریف عملیاتی بهره‌وری، عبارت است از نسبت ستانده واقعی به نهاده واقعی. بنابر این، وجود هر دو مفهوم کارایی و اثربخشی را به طور مستمر شامل می‌شود و باید توجه کرد که آنچه مهم‌تر است، میزان و روند بهره‌وری در طول زمان است، نه در یک مقطع از زمان.

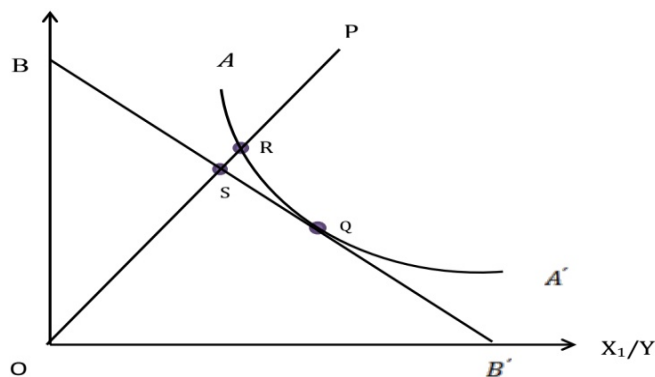
یکی دیگر از مؤلفه‌های بهره‌وری، به کارگیری مداوم عوامل تولید است. به کارگیری مداوم یعنی هنگامی که کاری را انجام می‌دهیم، بدون اتلاف وقت و منابع یا به هدر دادن کار کارگران و دستگاه‌ها، پیوسته به آن مشغول باشیم. بنابراین، اکنون می‌توانیم بهره‌وری را «درست انجام دادن کار درست به طور مداوم» تعریف کنیم که بیانگر مؤلفه‌های کارایی، اثربخشی و تداوم اشتغال برای بهره‌وری است. تعریف عملیاتی از بهره‌وری با مفهوم بهبود بهره‌وری، به معنی انتقال تابع تولید به طرف بالا، سازگار است. بنابراین، افزایش بهره‌وری به معنی تولید بیشتر با مقادیر معین و ثابتی از نهاده‌ها، یا به دست آوردن همان سطح تولید با مقادیر کمتری از نهاده‌ها، یا افزایش تولید با میزانی بیشتر از میزان افزایش نهاده‌ها است. به بیان دیگر، بهره‌وری به معنی متوسط تولید به ازای هر واحد از کل نهاده‌ها است. اگر متوسط تولید به ازای هر واحد از نهاده‌ها افزایش یابد، به مفهوم افزایش بهره‌وری و عکس آن، به معنی تنزل بهره‌وری است. به عبارت دیگر، بهره‌وری میزان نسبی کارایی است که منابع تولیدی، یعنی کار، سرمایه و ... به کار گرفته شده‌اند. در این مفهوم، بهره‌وری شاخص استفاده مؤثر، مفید و کارا از منابع گوناگون است (حقیقی و همکاران، ۱۳۹۳: ۸۸).

امروزه ارتقای بهره‌وری و کارایی با در نظر گرفتن کمیابی سایر عوامل تولید (نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های واسطه‌ای) به عنوان بهترین و مؤثرترین روش در دستیابی به رشد اقتصادی مطرح است. بهره‌وری کل عوامل تولید به عنوان یک عامل مهم و کلیدی به سبب ترکیب بهینه منابع تولید، دانش و مهارت‌های انسانی (سرمایه انسانی)، فناوری اطلاعات و ارتباطات، مواد خام، انرژی و سایر عوامل ناشناخته بر رشد اقتصادی اثرگذار است و به سبب افزایش سطح آن،

رقابت‌پذیری فعالیت‌های تولیدی بخش‌های مختلف اقتصادی میسر می‌شود. همین واقعیت، سبب شده که امروزه اکثر کشورهای جهان نیز در برنامه‌های توسعه بلندمدت خود، به منظور دستیابی به اهداف رشد خود، به ارتقاء بهره‌وری و کارایی توجه خاصی داشته باشند. به هر حال، ذکر این نکته ضروری است که مفاهیم کارایی و بهره‌وری، با وجود آنکه همبستگی و ارتباط تنگاتنگی دارند، متفاوت از یکدیگر هستند (کفایی و باقرزاده، ۱۳۹۵: ۲۱۷).

کارایی، به مقایسه بین مقدار (ارزش) واقعی محصول و مقدار بالقوه آن که می‌تواند با به‌کارگیری یک مجموعه معین از نهاده‌های تولیدی در یک فرآیند تولید به‌دست آید، اشاره دارد. در واقع، کارایی بیانگر میزان و حدود استفاده از امکانات تولیدی بالقوه می‌باشد. با استفاده از نمودار (۱) می‌توان مفاهیم انواع مختلف کارایی، شامل کارایی فنی، کارایی تخصیصی و کارایی اقتصادی، را به‌سادگی تعریف و تفهیم نمود. در نمودار (۱)، اگر خط P نمایانگر یکی از بنگاه‌ها باشد، کارایی فنی این بنگاه که نشان دهنده میزان توانایی یک بنگاه برای حداکثرسازی تولید با توجه به عوامل تولید مشخص می‌باشد، به‌صورت ذیل تعریف می‌شود:

$$\text{کارایی فنی} = \frac{OR}{OP}$$



نمودار ۱. توصیف انواع کارایی به روش فارل

منبع: امامی میبدی، ۱۳۷۹: ۱۰۴

اگر اطلاعات مربوط به قیمت در دسترس باشد و یک فرض رفتاری مانند حداقل‌سازی هزینه یا حداکثرسازی سود را مد نظر قرار دهیم، در آن صورت، می‌توانیم علاوه بر کارایی فنی، کارایی تخصیصی را هم اندازه‌گیری کنیم. کارایی تخصیصی در انتخاب عوامل تولید، نیازمند انتخاب مجموعه‌ای از عوامل تولیدی است که سطح مشخصی از محصول را در حداقل هزینه (با قیمت‌های داده شده) تولید نماید. در مقابل، بهره‌وری عوامل تولیدی مورد مصرف در فرآیند

تولید یک محصول (ستانده)، مفهوم ناخالصی است که به صورت نسبت ستانده به نهاده‌های تولیدی تعریف می‌گردد؛ و اندازه‌گیری آن می‌تواند، هم به صورت جزئی، یعنی بهره‌وری یک عامل تولیدی خاص و هم، به صورت کلی، یعنی بهره‌وری کل عوامل تولیدی، مورد توجه قرار گیرد. همچنین بهره‌وری را می‌توان کارایی نسبی دانست، هر نقطه روی مرز تولید (هزینه) بیانگر حداکثر میزان کارایی است، اما این به معنی حداکثر بودن بهره‌وری نمی‌باشد و تنها در یک نقطه خاص از مرز تولید، بهره‌وری در حداکثر مقدار خود قرار دارد. به عبارت دیگر، کارایی جزئی از بهره‌وری است. بنابراین، می‌توان گفت هر چند که افزایش کارایی موجب رشد بهره‌وری می‌شود، اما پیشرفت فناوری و صرفه‌جویی نسبت به مقیاس نیز از دیگر عوامل هستند که در افزایش بهره‌وری نقش مهمی دارند و تغییرات بهره‌وری کل عوامل تولید، از تغییر در کارایی فنی و تغییر در فناوری تولید، به دست می‌آید (امامی میبدی، ۱۳۷۹: ۱۰۵-۱۰۶).

موضوع اندازه‌گیری و محاسبه رشد بهره‌وری، یکی از موضوعات مورد توجه اقتصاددانان بوده و مطالعات بسیار زیادی در این زمینه صورت گرفته و روش‌های مختلفی برای محاسبه آن ارائه شده است. بیان کلاسیکی منبع رشد و سنجش بهره‌وری برای اولین بار توسط سولو^۱ (۱۹۵۷) معرفی شد. سولو نشان داد که باقیمانده رشد تولید از رشد نهاده‌ها به معنی انتقال منحنی امکانات تولید به سمت بالا در اقتصاد است. اغلب مطالعات سنجش بهره‌وری از همین رویکرد بهره‌جسته و بعضاً آن را نیز تا امروز توسعه داده‌اند.

جورگنسون و همکاران^۲ (۲۰۰۷) برآورد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح کلان اقتصادی را به سه روش تقسیم کرده است که هر کدام تحت فروض مشخصی می‌توانند به محاسبه بهره‌وری کل پردازند. این سه روش، عبارتند از: روش اول: تابع تولید کل (APF)، روش دوم: امکانات تولید مرزی (PPF)، روش سوم: ادغام در سطح فعالیت‌ها (DAI).

هر یک از روش‌های فوق، تحت فروض مشخصی کار می‌کنند و نتایج متفاوتی را برای رشد تولید و منابع آن ارائه می‌دهند. در ادامه، به شرح مختصری از مقایسه این روش‌ها پرداخته شده است. در بین این سه روش، روش اول، تاریخچه طولانی‌تری دارد و به علت فروض غیرقابل قبول آن، بیشترین محدودیت را دارا است که وجود توابع ارزش افزوده در سطح فعالیت‌ها، قیمت‌های نسبی و تحرک کامل عوامل تولید یعنی نیروی کار و سرمایه از آن جمله‌اند.

با توجه به مطالعه جورگنسون و همکاران (۱۹۸۷ و ۲۰۰۵)، در روش تابع تولید کل، نه تنها باید توابع ارزش افزوده بخش‌ها وجود داشته باشند، بلکه لازم است، یکسان هم باشند؛ به طوری که در اقتصاد، فقط یک کالا تولید می‌شود. در نظر گرفتن یک نوع کالا، به معنی ادغام کردن تمامی کالاها است و مقایسه رشد بهره‌وری بخش‌ها (فعالیت‌ها) در چنین ساختاری امکان‌پذیر نیست. علاوه بر آن، یکسان در نظر گرفتن انواع عوامل تولید ناهمگن (نیروهای کار و

1. Solow

2. Jorgenson et al.

سرمایه ناهمگن) برای تمامی فعالیت‌های اقتصادی و همچنین یکسان فرض نمودن قیمت آنها، از جمله فروض محدودکننده‌ای است که نتایج حاصل از محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید را زیر سؤال می‌برد. روش دوم، روش امکانات تولید مرزی است که نسبت به روش اول، محدودیت کمتری را دارد. این روش، محدودیت الزام برای وجود تابع ارزش افزوده را ندارد و به تبع آن، لازم نیست که قیمت تولیدات فعالیت‌ها یکسان باشند. اما به هر حال، دارای فرض ساده یکسان در نظر گرفتن قیمت نهاده‌ها برای انواع فعالیت‌ها است (کهنسال و حیات غیبی، ۱۳۹۴: ۱۶۴). روش سوم، ادغام در سطح فعالیت‌ها است که محدودیتی بر روی توابع ارزش افزوده و نهاده‌ها در فعالیت‌های مختلف ندارد. در این روش، میزان رشد تولید، نهاده و بهره‌وری، بستگی به اندازه نسبی فعالیت مربوطه دارد و رشد بهره‌وری کل از میانگین موزون رشد بهره‌وری کلیه فعالیت‌ها به دست می‌آید. این روش، همچنین فرض یکسان بودن قیمت تولیدات و نهاده‌ها را ندارد و برای کل اقتصاد، به صورت میانگین وزنی از کلیه فعالیت‌ها محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه، این روش نسبت به دو روش دیگر، دارای محدودیت کمتری است، انتظار می‌رود که نتایج بهتر و مطمئن‌تری به دست دهد. تحلیل داده-ستانده بهره‌وری، در روش سوم جای دارد و قادر است رشد بهره‌وری کل عوامل تولید را در سطح بخش‌ها (فعالیت‌ها) محاسبه نموده و بخش‌های ضعیف و قوی را از نظر بهره‌وری شناسایی کند.

روش داده-ستانده، علاوه بر مزایایی که روش سوم دارد، نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری بخشی در یک دوره زمانی معین، نه تنها بستگی به رشد نهاده‌های اولیه نظیر نیروی کار و سرمایه دارد، بلکه به رشد کلیه نهاده‌های واسطه‌ای که در جریان تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد، نیز بستگی دارد. اولین مطالعه در زمینه تحلیل‌های داده-ستانده توسط لئونتیف، تحت عنوان تجزیه رشد تولید یا "روش تجزیه ساختاری" صورت گرفته که ساختار اقتصاد آمریکا را مورد تحلیل قرار داده است. لئونتیف با استفاده از روش مذکور، رشد ستانده را به عوامل مؤثر در آن تجزیه نمود که همین رویکرد، پایه‌ای برای تحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل در ادبیات داده-ستانده قرار گرفته است.

در این رویکرد، هزینه تولید به هزینه نهاده‌های اولیه تولید: نیروی کار، سرمایه و نهاده واسطه تجزیه می‌شود؛ و در صورتی که سطح تکنولوژی پیشرفت کند، در آن صورت، نه فقط بهره‌وری نیروی کار و سرمایه افزایش می‌یابد، بلکه موجب افزایش بهره‌وری نهاده واسطه نیز می‌گردد. نهاده واسطه، شامل تمامی عوامل تولید به استثنای سرمایه و نیروی کار می‌شود. این عوامل، شامل آموزشی، فناوری ارتباطات و اطلاعات و ... هستند که در کنار سایر نهاده‌های فیزیکی بر رشد اقتصادی و بهره‌وری اثر می‌گذارند و نظریه‌های جدید توسعه نیز بر آنها تأکید دارد (بزازان، ۱۳۹۰: ۱۵۰).

۳. پیشینه پژوهش

در رابطه با موضوع پژوهش حاضر، مطالعاتی صورت گرفته که به شرح زیر است: اودانل^۱ (۲۰۱۴)، بهره‌وری کل عوامل تولید را به دو جزء تغییرات تکنولوژیکی و کارآیی تفکیک کرد؛ یافته‌ها نشان می‌دهند که پیشرفت تکنولوژیکی، مهم‌ترین عامل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بوده است.

هریس و موفات^۲ (۲۰۱۵)، به تبیین بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع انگلستان پرداختند و نشان دادند عمر بنگاه با رشد بهره‌وری، رابطه عکس دارد؛ همچنین خلق دانش، مهم‌ترین عامل رشد بهره‌وری کل عوامل صنایع تولیدی انگلستان است.

دینگ و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، بهره‌وری کل عوامل و اجزای آن را برای چین بررسی و برآورد کردند. نتایج حاکی از آن است که متوسط رشد TFP در صنایع چین در دوره ۲۰۰۷-۱۹۹۷ معادل ۹٫۶ درصد بوده، که مهم‌ترین عامل تخصیص مجدد منابع (کارآیی تخصیصی) است.

بزازان (۱۳۹۰)، در مطالعه‌ای به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخش‌های اقتصادی در ایران با تأکید بر عملکرد برنامه چهارم توسعه پرداخته، که پایه‌های آماری شامل پنج جدول داده- ستاده مربوط به سال‌های ۱۳۶۵، ۱۳۷۰، ۱۳۷۵، ۱۳۸۰ و ۱۳۸۵ است. نتایج نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری کل عوامل در اقتصاد ایران برای تأمین رشد اقتصادی در اهداف برنامه توسعه کافی نبوده و ایران با یک اقتصاد بهره‌ور، فاصله زیادی دارد.

کهنسال و غیبی (۱۳۹۴)، به مقایسه اختلاف منطقه‌ای بهره‌وری عوامل واسطه در تولید بخش‌های مختلف اقتصادی پرداختند. در مطالع آنها، داده- ستانده منطقه‌ای کلیه استان‌های کشور به روش اصلاح شده شبه لگاریتمی بخش تخصیصی یا بخش بومی منطقه استخراج شده است. با توجه به نتایج مطالعه، کمترین اختلاف منطقه‌ای بهره‌وری عوامل واسطه به ترتیب، مربوط به بخش‌های صنایع غذایی، آشامیدنی‌ها و دخانیات، ساختمان، نساجی، چرم و پوشاک و بیشترین میزان آن نیز مربوط به بخش‌های معدن، مستغلات، کرایه و خدمات کسب و کار و برق، گاز و آب می‌باشد.

یوسفی حاجی آبادی (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای به ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای ایران با استفاده از شاخص بهره‌وری مال‌کوئیست و روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته است. برای این منظور، داده‌های ترکیبی صنایع کارخانه‌ای ایران بر اساس طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی فعالیت‌های صنعتی (ISIC)، جمع‌آوری و بهره‌وری کل عوامل تولید در رشته فعالیت‌های مختلف صنعتی، طی سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۸۰ مورد ارزیابی قرار گرفته، و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سطح بهره‌وری اکثریت رشته فعالیت‌های مختلف صنعتی ایران طی

1. O'Donnell
2. Harris & Moffat
3. Ding *et al.*

دوره مورد بررسی، کاهش یافته، که علت آن، کاهش کارآیی مدیریتی و کارآیی مقیاس این صنایع بوده است.

محموزاده و فتح آبادی (۱۳۹۵)، در پژوهشی به شناسایی عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع تولیدی ایران پرداخته‌اند. بدین منظور، بهره‌وری کل عوامل تولید ۲۱ صنعت تولیدی به چهار عامل پیشرفت تکنولوژیکی، کارآیی فنی، کارآیی تخصیصی و اثرات مقیاس بر مبنای روش حسابداری رشد جدید در دوره ۱۳۷۹-۱۳۹۰ تجزیه شده، و یافته‌ها نشان می‌دهد، کشش تولیدی نیروی کار و سرمایه، به ترتیب ۰/۵۷ و ۰/۱۳ بوده و بازدهی نسبت به مقیاس، کمتر از واحد است.

۴. ارائه مدل محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید

روش داده- ستانده بهره‌وری بر اساس مدل حسابداری رشد بهره‌وری است. در این روش، عوامل واسطه و اولیه (نیروی کار و سرمایه)، نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل را تعریف می‌کنند. متغیرهای مدل داده- ستانده بهره‌وری به صورت زیر هستند:

X : بردار ستونی تقاضای‌های بخشی، α : ماتریس ضرایب فنی بین بخشی، l : بردار ستونی ضرایب اشتغال که بیانگر نیروی کار لازم برای تولید یک واحد ستانده است، k : بردار سطری ضرایب سرمایه لازم برای یک تولید واحد ستانده، w : نرخ دستمزد سالانه، r : نرخ سود ذخیره سرمایه، Y : تولید ناخالص ملی، $L=l.x$ کل نیروی کار و $K=k.x$ کل سرمایه است.

در چارچوب روش داده- ستانده، بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) به صورت زیر بیان می‌شود (d، بیانگر تغییرات یا دیفرانسیل است).

$$\rho = (PdY - wdL - rdK) / Y \quad (1)$$

در رابطه (۱)، با توجه به اینکه برای هر متغیری همانند z ، رابطه $dz = z(d \log z)$ برقرار است، می‌توان نوشت:

$$\rho = \frac{PY}{PY} (d \log Y - W.L.d \log L - r.K.d \log K) \quad (2)$$

در رابطه (۲)، (\hat{Y}) ماتریس قطری بردار Y_t و ρ بر حسب قیمت‌های جاری است. با توجه به اینکه رشد بهره‌وری کل عوامل به تغییرات عناصر ضرایب فنی بین بخشی مرتبط است، پس می‌توان روابط زیر را با توجه به دستگاه معادلات لئونتیف بیان نمود:

$$Y = (I - \alpha)X \quad (3)$$

$$dy = (I - \alpha)dX - x.da \quad (4)$$

$$dl = l.dx + x.dl \quad (5)$$

$$dk = k.dx + x.dk \quad (6)$$

با جایگذاری روابط (۴)، (۵) و (۶) در رابطه (۱)، از بهره‌وری کل عوامل تولید، رابطه (۷) حاصل می‌شود:

$$\rho = [P(I-\alpha)dx - pda.x - w.l.dx - w.dl.x - r.k.dx - rx.dk]/Py \quad (7)$$

با توجه به معادله فوق، مدل قیمت داده- ستانده لئونتیف، به صورت رابطه (۸) و یا به صورت رابطه (۹) بیان می‌شود:

$$P = p\alpha + wl + rk \quad (8)$$

$$P(I-\alpha) = wl + rk \quad (9)$$

با جایگذاری رابطه (۹) در رابطه (۷)، رابطه (۱۰) حاصل می‌شود؛ که در این صورت، می‌توان رشد بهره‌وری کل عوامل بخش زام را براساس رابطه (۱۰) به صورت رابطه (۱۱) و (۱۲) نوشت:

$$\rho = -[pda + wdl + rdk]x/pY \quad (10)$$

$$\pi_j = -[pda_j + wdl_j + rdk_j]/p_j \quad (11)$$

$$\pi_j = -(\sum_i p_i da_{ij} + wdl_j + rdk_j)/p_j \quad (12)$$

در معادله (۱۲)، d به دیفرانسیل اشاره دارد و براساس رابطه $dz = z(d \log z)$ برای همه متغیرهای رشد بهره‌وری کل بخش زام، رابطه (۱۳) را خواهیم داشت:

$$\pi_j = -\{\sum_i \alpha_{ij} (d \log a_{ij}) + \alpha_{lj} (d \log l_j) + \alpha_{kj} (d \log k_j)\} \quad (13)$$

که در آن، $\alpha_{ij} = \frac{p_i a_{ij}}{p_j}$ ، $\alpha_{lj} = \frac{w_j l_j}{p_j}$ و $\alpha_{kj} = \frac{r_j k_j}{p_j}$ به ترتیب، نسبت‌های ارزش جاری نهاده‌های واسطه، نیروی کار و سرمایه از ارزش کل ستانده هستند (ولف^۱، ۱۹۹۴: ۷۷ و ۸۱). با توجه به اینکه نرخ رشد بهره‌وری در فواصل زمانی گسسته و نه پیوسته (لحظه‌ای) اندازه‌گیری می‌شود، بنابراین در معادله (۱۳) به جای ارزش‌های جاری نهاده‌ها از میانگین ارزش آنها در طول دوره‌های مورد مطالعه، استفاده می‌شود (ولف، ۱۹۸۵؛ جورگنسون و همکاران^۲، ۱۹۸۷). علاوه بر آن، تغییر قیمت‌ها نیز با محاسبات براساس جداول به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ در نظر گرفته می‌شوند.

۵. منابع و اطلاعات آماری و نتایج پژوهش

۵-۱. منابع و اطلاعات آماری

اطلاعات آماری مورد استفاده در مطالعه حاضر، شامل چهار بخش است که در زیر به شرح آنها پرداخته شده است:

1. Wolf
2. Jorgenson et al.

الف) جداول داده- ستانده: در این بخش از دو جدول داده- ستانده سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ به قیمت تولیدکننده و جاری مورد استفاده قرار گرفته است که دوره پس از انقلاب و برنامه‌های توسعه سوم، چهارم و پنجم را پوشش می‌دهد. مشخصات کلی از دو جدول داده- ستانده مورد استفاده در مطالعه حاضر، در جدول (۱) به صورت خلاصه آمده است.

جدول ۱. ابعاد اصلی، سال و روش تهیه و مراکز تهیه جدول داده- ستانده

سازمان	سال	ابعاد	روش تهیه
مرکز آمار ایران	۱۳۸۰	۹۹×۹۹	آماری
مرکز آمار ایران	۱۳۹۰	۹۹×۹۹	آماری

دو جدول داده- ستانده فوق، به صورت بخش در بخش با تکنولوژی بخش و به قیمت تولیدکننده هستند. در تعیین تعداد بخش‌ها، آمار مربوط به سایر متغیرهای مورد استفاده در مدل از جمله اشتغال و موجودی سرمایه بخشی، نقش مهمی داشته‌اند. به همین دلیل، جداول فوق به ۸ بخش اصلی و به صورت همگن تجمیع شده که عبارت‌اند از: ۱- کشاورزی، شکار و جنگلداری و شیلات؛ ۲- استخراج معدن؛ ۳- صنعت و ساخت؛ ۴- تأمین برق و گاز و آب؛ ۵- ساختمان؛ ۶- حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات؛ ۷- مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب‌وکار؛ ۸- سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی.

ب) مصرف سرمایه بخشی: این بخش مربوط به اطلاعات مصرف سرمایه (استهلاک) بخشی است، که اغلب در جداول آماری و در ناحیه ارزش افزوده سطر موجود است. هر دو جدول آماری سال ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ شامل اطلاعات مربوط به مصرف سرمایه بخشی در ناحیه ارزش افزوده هستند.

ج) اشتغال بخشی: آمار اشتغال بخشی از سرشماری‌های نفوس و مسکن مربوط به سال ۱۳۹۰ به طور مستقیم، و برای سال ۱۳۸۰ از میانگین سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ استفاده شده است.^۱

د) شاخص قیمت‌ها: با توجه به اینکه جداول داده- ستانده به قیمت جاری تهیه می‌شود، در تحلیل‌های ایستای مقایسه‌ای، لازم است که از جداول به قیمت ثابت در محاسبات استفاده شود؛ تا تغییرات قیمت از جداول حذف گردد. بدین منظور، از شاخص قیمت تولیدکننده مرکز آمار ایران، موجود در تارنمای آن مرکز^۲ و بانک مرکزی^۳ جمهوری اسلامی ایران جهت محاسبه ستانده، ارزش افزوده، مصرف واسطه، مصرف خانوارها، مخارج دولت، سرمایه‌گذاری، استهلاک

۱. زیرا قبلاً آمار سرشماری هر ۱۰ سال یکبار ارائه می‌شد.

2. www.sci.ir
3. www.cbi.ir

سرمایه، صادرات و واردات به قیمت ثابت در سطح ۸ بخش اقتصادی و به روش راس (RAS) استفاده، و هر دو جدول به قیمت ثابت سال ۱۳۹۰ محاسبه شده است. بدین منظور، اجزای ماتریس‌های ارزش افزوده، تقاضای نهایی و ستانده با شاخص‌های متناظرشان به قیمت‌های سال ۱۳۹۰ محاسبه گردید. سپس مانند سایر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده (ولف، ۱۹۹۴ و ۱۹۸۵)، از روش راس برای محاسبه ماتریس مبادلات و ماتریس ضرایب فنی به قیمت ثابت استفاده شد. در روش راس، عناصر ماتریس ارزش افزوده که در محاسبه بهره‌وری نقش کلیدی دارد، منفی نمی‌شود؛ درحالی‌که روش جایگزین آن یعنی روش تعدیل مضاعف^۱ با خطر برآورد ارزش افزوده منفی مواجه است.

۲-۵. محاسبات و نتایج پژوهش

همان‌طور که در بخش ۴ (ارائه مدل محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید) اشاره شد، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخش‌ها به کمک مدل داده-ستانده و رابطه (۱۳) محاسبه می‌شود. در مدل داده-ستانده، علاوه بر بهره‌وری سرمایه و نیروی کار که در الگوهای متعارف قابل محاسبه هستند، بهره‌وری نهاده‌های واسطه‌ای را نیز می‌توان محاسبه نمود. با توجه به این نکته که در مدل داده-ستانده، عواملی که در تولید نقش دارند، که شامل: نیروی کار، سرمایه و تمامی نهاده‌های واسطه‌ای هستند، به صورت خطی لحاظ می‌شوند و نسبت به مدل‌های دیگر، بهره‌وری جزئی، نتایج بیشتر و بهتری را ارائه می‌نماید.

به‌منظور محاسبه بهره‌وری عوامل تولید سه‌گانه و بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح ۸ بخش اقتصادی مورد نظر در مطالعه حاضر، در ابتدا، اجزای رابطه (۱۳) به‌طور جداگانه برآورد و سپس نتیجه کلی، بیان، که در ادامه به شرح اجزاء و تحلیل نتایج پرداخته شده است.

اجزاء اول رابطه (۱۳)، عبارت‌اند از: متوسط رشد هزینه واسطه $(\sum_i d \log a_{ij})$ ، متوسط رشد ضریب مصرف واسطه $(d \log k_j)$ و متوسط رشد ضریب اشتغال $(d \log l_j)$ بخشی در طول دوره ده ساله ۱۳۹۰-۱۳۸۰. محاسبه با استفاده از منابع آماری بند ۱-۴ انجام، و نتایج حاصل از آن، در جدول (۲) آورده شده است. ذکر این نکته برای جدول (۲) ضروری است که بدانیم ارقام منفی، بیانگر استفاده کمتر و ارقام مثبت، بیانگر استفاده بیشتر از نهاده واسطه و یا اولیه برای یک واحد پول تولیدی در طول دوره مورد مطالعه است. به این صورت که ارقام منفی، به معنای افزایش بهره‌وری است؛ در حالی که ارقام مثبت، بیانگر کاهش بهره‌وری می‌باشد.

اجزاء دوم عبارت‌اند از: سهم‌های (نسبت‌های) هزینه واسطه (a_{ij}) ، هزینه سرمایه (a_{kj}) و هزینه نیروی کار بخش زام تولید (a_{lj}) ؛ اجزاء دوم از جداول، به قیمت ثابت استخراج و نتایج آن در جدول (۳) سازماندهی شده است. همچنین با استفاده از اجزاء اول و دوم، میزان تغییر

بهره‌وری عوامل تولید سه‌گانه در محاسبه بهره‌وری کل در رابطه (۱۳) محاسبه و نتایج حاصل آن، در جدول (۴) گردآوری شده، و تحلیل نتایج جداول (۲) تا (۴) حاصل از مدل داده-ستانده در یک دوره ده ساله و به‌صورت بخشی، صورت گرفته است.

جدول ۲. متوسط رشد ضرایب نیروی کار، ضریب سرمایه و ضریب هزینه واسطه در یک دوره ۱۰ ساله (درصد)

نهاده	$\sum_i d \log a_{ij}$	$(d \log k_j)$	$(d \log l_j)$
کشاورزی، شیلات، شکار و جنگلداری	۱۵	۷۸	-۸
استخراج معدن	-۷	-۶۹	-۷۸
صنعت- ساخت	۱۶	-۱۹	-۵۶
تأمین برق، گاز و آب	-۳۷	-۸۴	-۸۷
ساختمان	۲	-۶	-۴۰
حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	-۵	۱۷۵	۶۷
مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب و کار	-۴۷	۶	۴۶
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی	۱۴	-۲۱	-۴۴
کل اقتصاد	۶	-۲۵	-۴۴

منبع: محاسبات پژوهش

اعداد و ارقام جدول (۲) نشان می‌دهد که بخش مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب‌وکار، بالاترین بهره‌وری را در استفاده از هزینه واسطه داشته، بدین معنی که برای تولید یک واحد ستانده در سال ۱۳۹۰، به‌طور قابل ملاحظه‌ای، کمتر از عوامل واسطه استفاده کرده، و بخش تأمین آب و برق نیز بالاترین بهره‌وری را در استفاده از نیروی کار و سرمایه داشته است. علاوه بر این، نتایج منعکس شده در جدول (۲) نشان می‌دهد که استفاده از نهاد واسطه برای بقیه بخش‌ها تغییر چشمگیری نداشته، اما استفاده از نیروی کار و سرمایه در بخش‌ها متفاوت بوده است. همه بخش‌ها به استثنای حمل و نقل و انبارداری و مستغلات، به‌طور نسبی، از نیروی کار بیشتری برای تولید یک واحد پول ستانده در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۰ استفاده کرده‌اند. همان‌طور که در سطر آخر جدول (۲) نشان داده شده، می‌توان نتیجه گرفت که بهره‌وری نیروی کار در کل اقتصاد طی این دوره، افزایش یافته، اما در مورد استفاده از سرمایه، نتایج اندکی متفاوت است.

بخش‌های کشاورزی، حمل و نقل و مستغلات، به‌طور نسبی، از سرمایه بیشتری در سال ۱۳۹۰ برای تولید یک واحد پول ستانده بخشی استفاده کرده و بقیه بخش‌ها، کمتر بهره برده‌اند و در کل اقتصاد هم بهره‌وری سرمایه، افزایش داشته است. در مورد نهاد واسطه،

بخش‌های کشاورزی، صنعت- ساخت، ساختمان و سایر فعالیت‌های خدماتی نسبت به سایر بخش‌ها، به‌طور نسبی از نهاده واسطه بیشتری برای تولید یک واحد پول ستانده در سال ۱۳۹۰ نسبت به سال ۱۳۸۰ استفاده کرده‌اند و در نهایت در کل اقتصاد، طی این دوره، بهره‌وری نهاده واسطه کاهش یافته است.

جدول ۳. سهم نهاده‌های واسطه، سرمایه و نیروی‌کار از کل ستانده در یک دوره ۱۰ ساله

نهاده	a_{ij}	a_{kj}	a_{lj}	جمع
دوره	۸۰-۹۰	۸۰-۹۰	۸۰-۹۰	
کشاورزی، شیلات، شکار و جنگلداری	۰/۴۳	۰/۰۴	۰/۵۴	۱
استخراج معدن	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۹۳	۱
صنعت- ساخت	۰/۷۰	۰/۰۳	۰/۲۷	۱
تأمین برق، گاز و آب	۰/۳۹	۰/۱۲	۰/۴۹	۱
ساختمان	۰/۶۰	۰/۰۳	۰/۳۷	۱
حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	۰/۳۴	۰/۱۹	۰/۴۷	۱
مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کار و کسب	۰/۱۱	۰/۲۴	۰/۶۶	۱
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۶۹	۱
کل اقتصاد	۰/۳۹	۰/۰۸	۰/۵۳	۱

منبع: محاسبات پژوهش

با توجه به یافته‌های مطالعه در جدول (۳)، مشاهده می‌شود که سهم نیروی‌کار در تولید نسبت به نهاده سرمایه و نهاده واسطه، بالاتر و برابر ۰/۵۳ بوده، در حالی که میزان سهم سرمایه در تولید، برابر ۰/۰۸، سهم نهاده واسطه نیز در تولید برابر ۰/۳۹ است که نسبت به سرمایه، سهم بیشتری از تولید را به خود اختصاص داده است. همچنین با توجه به جدول مذکور، بیشترین میزان سهم سرمایه در تولید، مربوط به بخش مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب و کار است و بیشترین سهم نیروی‌کار در تولید نیز مربوط به بخش استخراج معدن است؛ در حالی که بخش صنعت و ساخت، کمترین سهم سرمایه و نیروی‌کار را در تولید دارا می‌باشد. در مورد سهم نهاده واسطه در تولید نیز می‌توان این‌گونه اظهار داشت که بیشترین میزان سهم نهاده واسطه، مربوط به بخش صنعت و ساخت، و کمترین، مربوط به بخش استخراج معدن است.

در جدول (۴)، میزان تغییر بهره‌وری عوامل در محاسبه بهره‌وری کل ملاحظه می‌شود. بخش‌های تأمین آب و برق، استخراج معدن، حمل و نقل، و مستغلات، دارای بهره‌وری مثبت در نهاده واسطه و بخش‌های استخراج معدن، صنعت و ساخت، تأمین آب و برق، ساختمان، و سایر فعالیت‌های خدماتی، دارای بهره‌وری مثبت در استفاده از سرمایه و همه بخش‌ها به استثنای حمل و نقل و مستغلات، بهره‌وری مثبت در استفاده از نیروی‌کار داشته‌اند. همچنین

۱۰۲ / سنجش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره ۱۳۹۰-۱۳۸۰

باتوجه به میزان تغییر بهره‌وری عوامل تولید سه‌گانه در محاسبه بهره‌وری کل عوامل، همه بخش‌ها به استثنای بخش‌های کشاورزی، حمل و نقل و مستغلات، در طول دوره ۱۰ ساله، دارای بهره‌وری کل عوامل مثبت هستند.

بیشترین مقدار بهره‌وری کل عوامل طی دوره ۱۰ ساله، مربوط به بخش استخراج معدن و کمترین، مربوط به بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات است؛ همچنین بیشترین مقدار بهره‌وری طی دوره، مربوط به بهره‌وری نیروی کار است. با فرض اینکه در طول دوره ۱۰ ساله فوق، نرخ تغییر در بهره‌وری کل سالانه یکسان باشد، متوسط نرخ رشد سالانه بخشی، قابل محاسبه شده، که نتایج آن، در ستون بهره‌وری سالانه آمده است.

جدول ۴. میزان تغییر بهره‌وری عوامل تولید سه‌گانه در محاسبه بهره‌وری کل

عوامل در یک دوره ۱۰ ساله (درصد)

دوره	نهاد واسطه ۸۰-۹۰	متوسط نهاده واسطه سالانه	سرمایه ۸۰-۹۰	متوسط سرمایه سالانه	نیروی کار ۸۰-۹۰	کار متوسط نیروی سالانه	بهره‌وری کل سالانه ۸۰-۹۰	متوسط بهره‌وری کل سالانه
کشاورزی، شیلات، شکار و جنگلداری	-۶/۵۶	-۰/۶۸	-۲/۷۴	-۰/۲۸	۴/۰۳	۰/۴۰	-۵/۲۶	-۰/۵۴
استخراج معدن	۰/۲۳	۰/۰۲	۲/۶۱	۰/۲۶	۷۳/۳۷	۵/۶۰	۷۵/۲۱	۵/۷۷
صنعت- ساخت	-۱۱/۴۴	-۱/۳۱	۰/۵۵	۰/۰۵	۱۴/۹۸	۱/۴۱	۴/۰۹	۰/۴۰
تامین برق، گاز و آب	۱۲/۵۶	۱/۳۷	۱۰/۰۷	۰/۹۶	۴۷/۷۱	۳/۶۲	۶۷/۳۴	۵/۲۸
ساختمان	-۱/۳۰	-۰/۱۳	۰/۱۵	۰/۰۱	۱۵/۰۵	۱/۴۱	۱۳/۸۰	۱/۳۱
حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات	۱/۶۱	۰/۱۶	-۳۳/۵۰	-۴/۰۰	-۳۱/۵۷	-۳/۷۲	-۶۳/۴۶	-۹/۵۸
مستغلات، اجاره و فعالیت‌های کسب و کار	۴/۹۰	۰/۴۸	-۱/۴۸	۰/۱۵	-	-۳/۴۹	-	-۳/۰۳
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی و شخصی	-۳/۲۶	-۰/۳۳	۱/۸۸	۰/۱۹	۲۹/۸۹	۲/۶۵	۲۸/۵۰	۲/۵۴
کل اقتصاد	-۲/۳۱	-۰/۲۳	۱/۹۹	۰/۲۰	۲۳/۳۷	۰/۴۰	۲۲/۹۵	۲/۱۱

منبع: محاسبات پژوهش

در بهره‌وری جزیی عوامل، بخش تأمین برق، آب و گاز، دارای بالاترین بهره‌وری نهاده واسطه و سرمایه بوده، و افزایش بهره‌وری سرمایه در دوره ۱۰ساله، ناشی از ارتقای کارایی سرمایه از طریق تخصیص بهینه منابع مالی، فنی و اقتصادی است؛ در حالی که بخش‌های کشاورزی، حمل و نقل و انبارداری و مستغلات، دارای کاهش بهره‌وری سرمایه بوده‌اند؛ که دلیل این امر را می‌توان در فقدان تحولات اساسی در شیوه‌های مدیریت، استفاده ناکارآمد از سرمایه انسانی، پایین بودن قیمت واقعی سرمایه، وجود ظرفیت بیکار و عدم تناسب بین انواع کالاهای سرمایه‌ای در بهره‌وری پایین سرمایه در این بخش‌ها دانست.

در مورد بهره‌وری نیروی کار در سطح ۸ بخش، همان‌طور که ملاحظه شد، بخش استخراج معدن، بالاترین بهره‌وری نیروی کار را از بین سایر بخش‌ها دارا می‌باشد؛ رشد بالای بهره‌وری نیروی کار در این بخش، به دلیل نوسازی تکنولوژیکی صورت گرفته و همچنین به دلیل اصلاح قانون معدن و افزایش دوران بهره‌برداری از ۲۵ سال به ۵۰ سال، در افزایش تعداد شاغلان در این بخش بوده است.

به‌طور کلی، عواملی از جمله ارتقای سطح سرمایه انسانی و کاهش بیکاری پنهان که علت آن را می‌توان به دلیل آموزش شغلی مستمر مدیران و کارکنان و افزایش انطباق بین شغل و مهارت نیروی کار، ایجاد انعطاف در قوانین مرتبط با بازار کار از جمله قانون کار، داشتن وجدان کاری و انضباط اجتماعی، آشنا نمودن مدیران و مسؤولان واحدهای تولیدی با جدیدترین تحولات علمی مرتبط با حیطه فعالیت آنان را می‌توان از عوامل مؤثر بر ارتقای بهره‌وری نیروی کار در کشور ایران دانست.

بنابراین، با توجه به نکات ذکر شده و نتایج حاصل از جدول (۴)، می‌توان ادعان داشت که بیشترین مقدار بهره‌وری کل عوامل طی دوره ۱۰ ساله تحت بررسی، مربوط به بخش استخراج معدن و کمترین، مربوط به بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات است. دلایل پایین بودن بهره‌وری کل عوامل در بخش حمل و نقل و انبارداری را می‌توان در چند مورد بیان نمود، از جمله این عوامل: وجود انحصارات دولتی در برخی از بخش‌های مرتبط با امور مخابراتی کشور، پایین بودن میزان استفاده از تکنولوژی اطلاعات (IT) در بخش ارتباطات، فرسودگی ناوگان حمل و نقل، تراکم نیروی کار غیرماهر، عدم سرمایه‌گذاری‌های جدید در ایجاد زیرساختارهای لازم و عدم تجهیز ناوگان حمل و نقل به امکانات جدید در کاهش شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات است.

به‌طور کلی، بیشترین مقدار بهره‌وری طی دوره ۱۰ ساله، مربوط به بهره‌وری نیروی کار مرتبط است. نرخ رشد سالانه بهره‌وری طی دوره برای کل اقتصاد، ۲/۱۱ درصد محاسبه شده، که بیشترین مقدار آن، به بهره‌وری نیروی کار مرتبط است.

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

افزایش بهره‌وری، یکی از اهداف کلیدی برنامه چهارم توسعه در ایران بوده است؛ به‌طوری‌که در قانون برنامه چهارم، متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید، نیروی کار و سرمایه، به ترتیب ۲/۵، ۳/۵ و ۱ درصد تعیین و طبق آن، نیروی کار، بیشترین سهم را در افزایش بهره‌وری دارد.

هدف این مطالعه، سنجش رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در دوره ۱۳۸۰-۱۳۹۰ است، که از مدل بهره‌وری داده-ستانده و رویکرد ایستایی مقایسه‌ای به کمک دو جدول سال ۱۳۸۰ و ۱۳۹۰ استفاده شده است تا امکان مقایسه بهره‌وری در طی این سالها فراهم شود. نتایج، نشان می‌دهد که در طول دوره ۱۰ ساله ۱۳۸۰-۱۳۹۰ در کل اقتصاد ایران، میزان رشد بهره‌وری نیروی کار ۲۳/۲۷ درصد (متوسط نیروی کار سالانه ۰/۴۰ درصد)، رشد بهره‌وری سرمایه، ۱/۹۹ درصد (متوسط سرمایه سالانه ۰/۲۰ درصد)، رشد بهره‌وری مصرف واسطه ۲/۳۱- درصد (متوسط نهاده واسطه سالانه ۰/۲۳- درصد) و رشد بهره‌وری کل ۲۲/۹۵ درصد (متوسط بهره‌وری کل سالانه ۲/۱۱ درصد)، همچنین در مورد بهره‌وری جزئی عوامل، بخش تأمین برق، آب و گاز، دارای بالاترین بهره‌وری نهاده واسطه و سرمایه، و بخش استخراج معدن، بالاترین بهره‌وری نیروی کار را دارا بوده است؛ درحالی‌که، بیشترین مقدار بهره‌وری کل عوامل طی دوره ۱۰ ساله، مربوط به بخش استخراج معدن و کمترین، مربوط به بخش حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات، و بیشترین مقدار بهره‌وری طی دوره مربوط، به بهره‌وری نیروی کار مرتبط می‌باشد. مقایسه نتایج با آمارهای سازمان ملی بهره‌وری، نشان می‌دهد که، رشد بهره‌وری در طول برنامه سوم، بیش از برنامه چهارم بوده است و اقتصاد ایران از نظر رشد بهره‌وری، با یک اقتصاد مقاوم فاصله دارد.

منابع

- امامی میدی، علی. (۱۳۷۹). *اصول اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری (علمی-کاربردی)*. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- برنامه جامع بهره‌وری کشور. (۱۳۹۴). *ماهنامه اجتماعی، اقتصادی، علمی، فرهنگی کار و جامعه*، شماره ۱۸۳: ۱۳-۴.
- بزازان، فاطمه. (۱۳۹۰). *مقیاس بهره‌وری کل عوامل تولید- رویکرد داده ستانده. سیاست‌گذاری اقتصادی*، شماره ۵: ۱۶۸-۱۴۳.
- حقیقی، محمد؛ حبیبی نژاد، ساسان و رحیمی باغملک، جهانبخش. (۱۳۹۳). *بررسی مؤلفه‌های شادی بر بهره‌وری کارکنان شرکت نفت و گاز گچساران. فصلنامه تخصصی علوم اجتماعی*، شماره ۳: ۱۰۲-۸۰.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، سازمان ملی بهره‌وری ایران. (۱۳۹۴). *برنامه جامع بهره‌وری کشور*.

- سازمان ملی بهره‌وری ایران، سازمان اداری استخدامی کشور. (۱۳۹۶). متوسط تغییرات شاخص‌های بهره‌وری در بخش‌های ۹ گانه اقتصادی و کل اقتصاد در بازه‌های زمانی مختلف.
- شجری، هوشنگ؛ استادی، حسین و شیخی، ثریا. (۱۳۹۳). تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل تولید: مطالعه موردی صنایع تولید مواد شیمیایی اساسی ایران. *فصلنامه علوم اقتصادی*، شماره ۲۷: ۶۵-۸۸.
- کفایی، سید محمد علی و باقرزاده، مهسا. (۱۳۹۵). تأثیر متغیرهای کلیدی اقتصاد کلان بر بهره‌وری کل عوامل تولید در ایران. *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۷۹: ۲۴۳-۲۱۵.
- کهنسال، محمدرضا و حیات غیبی، فاطمه. (۱۳۹۴). مقایسه اختلاف منطقه‌ای بهره‌وری عوامل واسطه در تولید بخش‌های مختلف اقتصادی. *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)*، شماره ۱: ۱۸۴-۱۵۶.
- لاریجانی، علی. (۱۳۹۶). قانون برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۶). معاونت حقوقی ریاست جمهوری، معاونت تدوین، تنقیح و انتشار قوانین و مقررات: ۱-۱۷۵.
- محمودزاده محمود، فتح آبادی مهدی. (۱۳۹۵). عوامل پیشران بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع تولیدی ایران. *فصلنامه تحقیقات مدل سازی اقتصادی*، شماره ۶: ۱۴۱-۱۶۵.
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. (۱۳۹۳). به هنگام‌سازی جدول داده-ستانده، ماتریس حسابداری اجتماعی و طراحی الگوی CGE، و کاربردهای آنها در سیاست‌گذاری اقتصاد-اجتماعی. معاونت پژوهش‌های اقتصادی، دفتر مطالعات اقتصادی.
- نیکلسون، والتر. (۲۰۰۲). نظریه اقتصاد خرد- اصول اساسی و مباحث تکمیلی. ترجمه محمد مهدی عسگری. تهران: دانشگاه امام صادق (ع).
- ولی زاده زوز، پروین. (۱۳۸۸). بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید. مجموعه پژوهش‌های اقتصادی بانک مرکزی، اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی.
- یوسفی حاجی آباد، رضا. (۱۳۹۵). ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای ایران. *سیاست‌گذاری اقتصادی*، شماره ۱۵: ۱۵۳-۱۷۵.
- Bazazan, F. (2011) Total factor productivity scale - output data approach. *Economic Policy*, 5, 143-168 (in persian).
- Comprehensive country productivity program. (2015). *Monthly Social, Economic, Scientific, Cultural Work and Society*, 183, 4-13 (in persian).
- Ding, S., Guariglia, A., & Harris, R. (2016). The determinants of productivity in Chinese large and medium-sized industrial firms, 1998–2007. *Journal of Productivity Analysis*, 45(2), 131-155.
- Emami Meybodi, A. (2000). *Principles of measuring efficiency and productivity (scientific-applied)*. Tehran: Institute for Business Studies and Research (in persian).
- Haghghi, M., Habibinejad, S., & Rahimi Baghmalek, J. (2014). Investigating the components of happiness on employees' productivity in Gachsaran oil & gas company. *Quarterly Journal of Social Sciences*, 3, 80-102 (in persian).
- Harris, R., & Moffat, J. (2015). Plant-level determinants of total factor productivity in Great Britain, 1997–2008. *Journal of Productivity Analysis*, 44, 1-20.

- Jorgenson, D. W., Gollop, F. M., & Fraumeni, B. M. (1987). Productivity and U.S. economic growth. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jorgenson, D. W., Ho, M. S., & Stiroh, K. J. (2005). Information technology and the American growth resurgence. Cambridge, MA: MIT Press.
- Jorgenson, D. W., Ho, M. S., Samuels, J. D., & Stiroh, K. J. (2007). Industry origins of the American productivity resurgence. *Economic Systems Research*, 19(3), 229-252.
- Kafaeei, M. A., & Bagherzadeh, M. (2016). Effect of key macroeconomic variables on total factor productivity in Iran. *Quarterly Journal of Economic Research and Policy*, 79, 215-243. (in persian)
- Kohansal, M. R., & Hayat Ghibi, F. (2015). Comparison of regional differences in the efficiency of intermediary factors in the production of various economic sectors. *Quarterly Journal of Economic Research (Sustainable Growth and Development)*, 1, 156-184 (in persian).
- Larijani, A. (2017). The law of the sixth five-year plan of economic, social and cultural development of the Islamic Republic of Iran (1396-1400). Presidential Legal Assistant, Assistant Editor-in-Chief, Incorporation and Publication of Laws and Regulations: 1-175 (in persian).
- Mahmoudzadeh, M., & Fath Abadi, M. (2016). Proponents of total productivity productivity in Iran's manufacturing industries. *Quarterly Journal of Economic Modeling Research*. 26, 141-165 (in persian).
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.
- National Productivity Organization of Iran, Office of Recruitment of the Country. (2017). Average changes in productivity indices in the nine sectors of the economy and the total economy in different time periods (in persian).
- Nicholson, W. (2002). *Microeconomic theory-basic principles and additional issues*. Translation by M. M. Asgari, Tehran: Imam Sadiq University (AS) (in persian).
- O'Donnell, C.J. (2014). Econometric estimation of distance functions and associated measures of productivity and efficiency change. *Journal of Productivity Analysis*, 41, 187-200.
- Shajari, H., Ostadi, H., & Sheikhi, S. (2014). Analysis of factors influencing productivity of total production factors: Case study of Iran's essential chemicals manufacturing industries, *Journal of Economic Sciences*, 27, 88-65 (in persian).
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312-320.
- Valizade Zenuz, P. (2009). Labor productivity, capital and total production factors. Economic Research Center of the Central Bank, Department of Economic Research and Policy (in persian).
- Wolff, E. N. (1985). Industrial Composition, Inter-Industry Effects, and the U.S. Productivity Slowdown. *Review of Economics and Statistics*, 67(2), 268-277.
- Wolff, E. N. (1994). Productivity measurement within an input-output framework. *Regional Science and Urban Economics*, 24, 75-92.
- Yousefi Hajiabad, R. (2016). Evaluation of total factor productivity in Iran's manufacturing industries. *Economic Policy*, 15, 153-175 (in persian).