

## مقیاس بهره‌وری کل عوامل تولید - رویکرد داده ستانده

فاطمه بزازان<sup>1</sup>

### چکیده

هدف مقاله بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخش‌های اقتصادی در ایران با تاکید بر عملکرد برنامه چهارم توسعه است. روش تحلیل ایستای مقایسه‌ای رویکرد داده ستانده در دوره زمانی سال‌های 85-1365 است. در این مطالعه از مدل بهره‌وری داده ستانده که در آن بهره‌وری کل عوامل به نهاده‌های نیروی کار، سرمایه، و عوامل واسطه تولید تجزیه می‌شود، استفاده شده است. پایه‌های آماری شامل پنج جدول داده ستانده مربوط به سال‌های 1365، 1370، 1375، 1380، و 1385 است که توسط مرکز آمار ایران تهیه شده‌اند و در این مطالعه به ده بخش اصلی اقتصاد تجمیع و به قیمت ثابت محاسبه شده‌اند. نتایج حاکی است که رشد بهره‌وری کل عوامل در اقتصاد ایران برای تامین رشد اقتصادی در اهداف برنامه‌های توسعه کافی نبوده و ایران با یک اقتصاد بهره‌ور فاصله زیادی دارد. در حالی که نتایج گواه بر هم‌جهت بودن رشد بهره‌وری کل عوامل و رشد بهره‌وری نیروی کار است اما سرمایه جایگاه بااهمیتی در تولید و رشد بهره‌وری کل نداشته است. همچنین نتایج نشان می‌دهد رشد بهره‌وری نهاده واسطه در بهره‌وری کل عوامل که در سایر مطالعات نادیده گرفته می‌شود، می‌تواند نتایج گمراه کننده‌ای به همراه داشته باشد. نتیجه ارزیابی عملکرد برنامه چهارم هم نشان می‌دهد: رشد بهره‌وری کل عوامل در دو سال اول برنامه چهارم با ارقام هدف گذاری شده فاصله دارد و این فاصله برای برخی بخش‌ها مثل صنعت، بازرگانی و حمل و نقل زیاد و در برخی دیگر مثل معادن، ساختمان و خدمات بانکی حتی بهره‌وری منفی بوده است.

واژگان کلیدی: بهره‌وری کل عوامل، داده - ستانده، برنامه چهارم

**Keywords:** TFP, Input-Output, Fourth Plan.

**JEL Classification:** F15, F12, L16, L11. .

## 1- مقدمه

گستره وسیعی از عوامل اقتصادی را می‌توان بر شمرده که در رشد اقتصادی کشورها موثرند. کشورهای با حجم سرمایه، راه‌ها، پل‌ها، نیروگاه‌ها، کارخانه‌ها، ترمینال‌ها و سایر امکانات بیشتر به احتمال زیاد رشد اقتصادی و در نتیجه بهره‌وری تولید بالاتری دارند. علاوه بر این تعداد و میزان بهره‌وری کارگران نیز تولید را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد که این خود به سطح تحصیلات و میزان سلامت عمومی آنها بستگی دارد. دسترسی به منابع طبیعی نیز، در این میان از اهمیت بسزایی برخوردار است. به علاوه، کشورهایی که توانایی ابداع یا توسعه فن‌آوری‌های جدید را داشته باشند، رشد سریعتر دارند. بیشتر اقتصاددانان نیز اعتقاد دارند که نحوه تخصیص منابع اقتصادی توسط دولت، مستقیماً بر روی میزان رشد تولیدات تاثیر می‌گذارد. تاریخ، فرهنگ، سیستم سیاسی و جغرافیای یک کشور نیز می‌توانند عوامل بسیار تاثیر گذاری باشند. درجه باز بودن اقتصاد، نیز به عنوان یکی دیگر از عوامل اصلی رشد در نظر گرفته می‌شود (تودارو و اسمیت<sup>1</sup>، 2001). بر اساس نظریات رشد اقتصادی اخیر تمامی عوامل فوق، به علاوه سرمایه‌گذاری بیشتر در بخش فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، بر رشد طولانی مدت اقتصاد، تاثیرات مثبت و پایداری دارند. در مورد کشورهای صادرکننده نفت که اقتصادشان وابسته به درآمد نفت است، قیمت نفت نیز یکی از عوامل اضافی رشد اقتصادی به حساب می‌آید و نوسان آن، سبب لغزش و ناپایداری در رشد اقتصادی می‌گردد. از آن جهت که بهره‌وری، پتانسیل تولیدی یک واحد عامل تولیدی تعریف می‌شود کلیه عواملی که در رشد اقتصادی موثرند در بهره‌وری عوامل تولید نیز می‌توانند نقش داشته باشند. رشد اقتصادی از دو طریق حاصل می‌شود: اول، بکارگیری عوامل تولیدی بیشتر (عواملی که در ابتدا به آنها اشاره شد) و دوم، استفاده بهینه از منابع موجود. بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>2</sup> (TFP) مقیاسی برای اندازه‌گیری رویکرد دوم است. TFP شامل کلیه عوامل کیفی است که موجب می‌شود از عوامل موجود در فرآیند تولید با بالاترین بهره‌وری استفاده شود. بررسی منابع رشد اقتصادی کشورها نشان می‌دهد که در نیمه دوم قرن بیستم کشورهای صنعتی درصد بالایی از رشد تولید خود را از طریق ارتقاء بهره‌وری عوامل تولید بدست آورده‌اند و در این میان

---

<sup>1</sup>. Todaro and Smith

<sup>2</sup>. Total Factor Productivity

کشورهای آسیای جنوب شرقی بسیار موفق عمل نموده‌اند. در حالی که در برخی دیگر از کشورها نظیر ایران وضع متفاوت است. بر اساس آمارهای بانک مرکزی، تولید ناخالص داخلی و تولیدات بخشی نوسان زیادی (از رشد  $15/1$ - درصد تا  $14/1$ + درصد) داشته است (بانک مرکزی، 1388). نوسانات رشد تولید ناخالص داخلی و در نتیجه بهره‌وری در طول این مدت ناشی از عوامل متعددی است که به آنها انقلاب و تحولات اقتصادی، اجتماعی و سیاسی ناشی از آن را باید اضافه کرد.

بر طبق گزارش‌های نهادهای رسمی در دهه‌های اخیر، موضوع بهره‌وری و ارتقاء آن در ایران در برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه اقتصادی به طور وضوح هدف گذاری نشده و موضوع ارتقاء بهره‌وری به طور صریح در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (88-1384) مورد توجه قرار گرفته است. در سند برنامه چهارم توسعه متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید، نیروی کار و سرمایه به ترتیب  $2/5$ ،  $3/5$  و  $1$  درصد تعیین شد. همچنین سهم بهره‌وری کل عوامل تولید از رشد اقتصادی،  $31/3$  درصد در صورتی که نرخ رشد تولید  $8$  درصد، رشد سرمایه  $7$  درصد و رشد نیروی کار  $4/3$  درصد باشند، تعیین گردید. بر طبق این سند بیشترین افزایش نرخ بهره‌وری بخشی مربوط به بخش ارتباطات با  $7/9$  درصد و کمترین به خدمات عمومی با  $1/1$  درصد اختصاص داده شد و رشد بهره‌وری نیروی کار سهم بسیار بیشتری از سرمایه داشته به طوری که شاخص بهره‌وری نیروی کار از  $100$  در سال  $1383$  به  $118/2$  در سال  $1388$  پایان برنامه چهارم برسد (سازمان مدیریت و برنامه ریزی، قانون برنامه چهارم توسعه).

بررسی تغییرات بهره‌وری در بلندمدت نیازمند آمارهای سری زمانی مربوط به عوامل تولید (نظیر نیروی کار و ذخیره سرمایه<sup>1</sup>) مورد استفاده و تولیدات بخشی یا فعالیتی به صورت سری زمانی است. در ایران هم مانند بسیاری از کشورهای در حال توسعه، منبع رسمی و قابل اعتمادی در خصوص محاسبه بهره‌وری کلیه عوامل تولید در سطح بخشی که توسط نهادهای رسمی تهیه شده باشد به ندرت یافت می‌شود و یافته‌های اندک پژوهشگران هم با مشکل فقدان آمار مواجه است. به طوری که در برخی موارد مطالعه منحصر به یک بخش می‌شود مانند مطالعات: قلی زاده و

<sup>1</sup>. سری زمانی موجودی سرمایه (ساختمان و ماشین آلات) در سطح ده بخش اقتصادی به قیمت ثابت و جاری در تارنمای بانک

صالح (1384)، اکبری و همکاران (1382) به بخش کشاورزی، آذربایجانی (1373)، زراء نژاد و قنادی (1384)، و شاه آبادی (1384) به بخش صنعت، عباسیان و مهرگان (1386) بخش حمل و نقل و ارتباطات، و علیرضایی و همکاران (1386) صنعت برق. تعداد بسیار محدودی مطالعه هم در سطح کلان و چند بخشی صورت گرفته از جمله امینی و حجازی (1387)، ولی‌زاده زنوز (1388) و امینی (1385) که آمارهای مربوط به اشتغال و ذخیره سرمایه در سطح بخش‌ها و ملی توسط نویسندگان مقاله و یا از مطالعات دیگر اخذ شده است. کمبود اطلاعات رسمی اشتغال و ذخیره سرمایه، تحقیق بر روی موضوع بهره‌وری را دشوار نموده و محققان را مجبور می‌کند تا یا به داده‌های غیر رسمی اتکا کرده و یا از داده‌های جایگزین و غیر قابل اعتماد بهره‌گیرند. یکی از راه‌های فائق آمدن بر محدودیت‌های آماری کاربرد روش داده ستانده است که به اطلاعات سری زمانی کمتر اما با جزئیات بیشتری نیاز است. این روش با توجه به توانمندی بالای آن همواره مورد توجه تحلیل‌گران بوده است. به عنوان نمونه، نادری (1381) با استفاده از مدل ترکیبی داده ستانده و مدل‌های چند سطحی به تجزیه منابع رشد تولید پرداخته است. همچنین جهانگرد (1381) از دو جدول داده ستانده بانک مرکزی به قیمت ثابت، تغییرات بهره‌وری ناشی از تغییرات فناوری عوامل تولید و واسطه را محاسبه کرده است و نادری (1388) به بررسی بخش‌های کلیدی از لحاظ تحریک بهره‌وری نیروی کار در 17 بخش اقتصادی پرداخته است. پایه آماری استفاده از روش داده ستانده، جداول داده - ستانده‌ای است که با فواصل زمانی توسط نهادهای رسمی تهیه شده و از درجه اعتماد بالایی برخوردار باشند. اگر چه در تحلیل داده - ستانده مانند مدل‌های اقتصادسنجی مطالعه تغییرات سالانه بهره‌وری ممکن نیست اما امکان تحلیل ایستای مقایسه‌ای را به خوبی و با جزئیات فراهم می‌کند. در همین راستا هدف اصلی مطالعه حاضر ارزیابی و سنجش بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخشی در اقتصاد ایران با رویکرد داده - ستانده و در طول دوره زمانی 85-1365 است که با استفاده از پنج جدول داده ستانده سال‌های 1365، 1370، 1375، 1380، و 1385 صورت می‌گیرد و دوره زمانی چهار برنامه توسعه را پوشش می‌دهد اما از آنجایی که افزایش بهره‌وری یکی از اهداف کلیدی در برنامه چهارم توسعه بوده و در برنامه‌های اول تا سوم هدف‌گذاری نشده‌اند، بر روی ارزیابی بهره‌وری در برنامه چهارم متمرکز می‌شویم. از آنجایی که دوره زمانی برنامه چهارم توسعه سال‌های (88-1384) است لذا ارزیابی فقط شامل دو سال اول برنامه خواهد بود. به منظور دستیابی به هدف فوق سازماندهی مقاله بدین قرار است: پس از مقدمه،

در بخش دوم به مبانی نظری تحقیق می‌پردازیم. در بخش سوم مدل مورد استفاده ارائه می‌شود. بخش چهارم به پایه‌های آماری، محاسبات تحقیق و تحلیل نتایج می‌پردازد و نهایتاً بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص خواهد داشت.

## 2- مبانی نظری

رشد تولید در ادبیات رایج اقتصادی دو منبع مشخص دارد: منبع اول، استفاده بیشتر از نهاده‌های اولیه مثل کار و یا سرمایه است. این نوع رشد که فقط در اثر بکارگیری نهاده بیشتر است، افزایش قابل ملاحظه‌ای در استاندارد زندگی ایجاد نمی‌کند. دومین منبع رشد بهره‌وری است که از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و اقتصاد از همان نهاده‌های موجود محصول بیشتری تولید می‌کند که پیشرفت تکنولوژی، تغییر ساختار تولید، و یا استفاده از روش‌های نوین مدیریت منابع و غیره را به عنوان علت آن می‌دانند. 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<sup>1</sup> (1957) معرفی شد و به سبب این نوآوری جایزه نوبل هم دریافت کرد. سولو نشان داد که باقیمانده رشد تولید از رشد نهاده‌ها میزان رشد دومین منبع را محاسبه می‌کند که 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.

جرگنسون<sup>2</sup> برآورد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح کلان اقتصادی را به سه روش تقسیم می‌کند که هر کدام تحت فروض معینی قادر به محاسبه بهره‌وری کل هستند (جرگنسون و سایرین، 2007). این سه روش عبارتند از:

روش اول: تابع تولید کل (APF)<sup>3</sup>

روش دوم: امکانات تولید مرزی (PPF)<sup>4</sup>

روش سوم: ادغام در سطح فعالیت‌ها (DAI)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Solow R.

<sup>2</sup>. Jorgenson D. W.

<sup>3</sup>. Aggregate Production Function (APF)

<sup>4</sup>. Production Possibility Frontier (PPF)

هر یک از روش‌های فوق تحت فروض مشخصی کار می‌کنند و نتایج متفاوتی را برای رشد تولید و منابع آن بدست می‌دهند. مقایسه این روش‌ها اعتبار فرضیات آنها را بیشتر آشکار می‌کند. در بین این سه روش، روش اول که تاریخچه بسیار طولانی دارد، به علت فروض غیر قابل قبولش دارای بیشترین محدودیت است که وجود توابع ارزش افزوده در سطح فعالیت‌ها، قیمت‌های نسبی و تحرک کامل عوامل تولید یعنی نیروی کار و سرمایه از آن جمله‌اند (جرگسون، 2007). جرگسون و سایرین (1987 و 2005) نشان دادند که در روش تابع تولید کل نه تنها باید توابع ارزش افزوده بخش‌ها وجود داشته باشند بلکه باید یکسان هم باشند، مفهومی این است که در اقتصاد فقط یک کالا تولید می‌شود. در نظر گرفتن یک نوع کالا به معنی ادغام کردن کلیه کالاهاست و مقایسه رشد بهره‌وری بخش‌ها (فعالیت‌ها) در چنین ساختاری امکان پذیر نیست. علاوه بر آن یکسان در نظر گرفتن انواع عوامل تولید ناهمگن (نیروهای کار و سرمایه ناهمگن) برای کلیه فعالیت‌های اقتصادی و همچنین فرض نمودن قیمت آنها از جمله فروض بسیار محدود کننده است که نتایج حاصل از محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید را زیر سؤال می‌برد.

روش دوم، روش امکانات تولید مرزی است که برای اولین بار توسط جرگسون (1966) معرفی شد و اخیراً هم توسط جرگسون و استرو (2000)، جرگسون (2001)، و جرگسون و سایرین (2005) توسعه یافته و برای اقتصاد آمریکا نیز استفاده شده، و محدودیت کمتری نسبت به روش اول دارد. این روش محدودیت الزام 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.

روش سوم، ادغام در سطح فعالیت‌هاست که محدودیت‌ها بر روی توابع ارزش افزوده و نهاده‌ها را در فعالیت‌های مختلف ندارد. میزان رشد تولید، نهاده و بهره‌وری بستگی به اندازه نسبی فعالیت مربوطه دارد و رشد بهره‌وری کل از میانگین موزون رشد بهره‌وری کلیه فعالیت‌ها بدست می‌آید. این روش همچنین فرض یکسان بودن قیمت تولیدات و نهاده‌ها را ندارد و برای کل اقتصاد به صورت میانگین وزنی کلیه فعالیت‌ها محاسبه می‌شود. همان‌طور که مشخص است این روش نسبت به دو روش دیگر دارای محدودیت کمتری بوده و به همین دلیل انتظار این است که نتایج بهتر و

<sup>1</sup>. Direct Aggregation Across Industry (DAI)

مطمئن تری را بدست دهد. تحلیل داده - ستانده بهره‌وری در گروه 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 منظر بهره‌وری دقیقاً 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 که در بخش‌های بعدی به طور مشروح بیان خواهد شد. در چنین رویکردی رشد تولیدی مد نظر است که بیانگر تغییرات در ساختار تولیدی باشد، زیرا در ادبیات توسعه اقتصادی رشد اقتصادی و تغییر ساختاری به شدت به هم وابسته هستند اگر چه اقتصاددانان بر روی علت و معلول بودن آنها اتفاق نظر ندارند. برخی از اقتصاددانان معتقدند که روابط متقابل دارند و برخی دیگر تغییر ساختاری را لازمه رشد اقتصادی می‌دانند که در بلند مدت تحقق می‌یابد (کوزنتز<sup>1</sup>، 1971 و چنری<sup>2</sup>، 1979). آنچه که مسلم است تغییر ساختاری و رشد اقتصادی هر دو ناشی از روابط متقابل طرف‌های عرضه و تقاضای اقتصاد و تغییر در عوامل تعیین کننده آنها هستند. به طور کلی اگر تغییر ساختاری به معنای تخصیص مجدد منابع تولید تلقی شود به طوری که موجب رشد بالاتر اقتصادی گردد در آن صورت می‌تواند به عنوان یک منبع رشد تلقی شود. ساختار اقتصادی از دیدگاه رشد اقتصادی به اهمیت نسبی بخش‌ها در اقتصاد بر حسب تولید و عوامل تولید مورد استفاده آنها اعم از عوامل واسطه و اولیه بر می‌گردد که این امر در قلب رشد و صنعتی شدن کشورها قرار دارد. ساختار اقتصادی همچنین به نسبت‌های روابط تکنولوژیکی (فنی) که از تابع تولید استخراج می‌شود مرتبط است. این موضوع در تحلیل‌های داده ستانده تحت عنوان تجزیه رشد تولید یا "روش تجزیه ساختاری"<sup>3</sup> آمده که سابقه طولانی دارد و اولین پژوهش به تلاش لئونتیف در تحلیل ساختار اقتصاد امریکا بر می‌گردد. لئونتیف با استفاده از روش فوق، رشد ستانده را به عوامل موثر در آن تجزیه نمود (لئونتیف 1953 و 1941). همین رویکرد لئونتیف پایه‌ای برای تحلیل رشد بهره‌وری کل عوامل در ادبیات داده ستانده قرار گرفته است. در این رویکرد هزینه تولید به هزینه نهاده‌های اولیه<sup>4</sup> تولید، نیروی کار و

---

<sup>1</sup>. Kuznetz

<sup>2</sup>. Chenery H. B.

<sup>3</sup>. Structural Decomposition Technique

<sup>4</sup>. Primary Input

سرمایه، و نهاد واسطه<sup>1</sup> تجزیه می‌شود. در یک چنین چارچوبی پیشرفت تکنولوژی هر بخش (یا فعالیت) به صورت تفاوت نرخ رشد ستانده و میانگین نرخ‌های رشد نهاده‌های مختلفی که در جریان تولید از آنها استفاده شده، قابل تعریف است. در این چارچوب به نرخ رشد پیشرفت تکنولوژی، نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید<sup>2</sup> گفته می‌شود. همچنین رشد تولید یک بخش ناشی از رشد بکارگیری هر دو نوع نهاد اولیه و واسطه است. حال اگر سطح تکنولوژی ارتقا یافته و پیشرفت کند در آن صورت نه فقط بهره‌وری نیروی کار و سرمایه افزایش می‌یابد بلکه موجب افزایش بهره‌وری نهاد واسطه نیز می‌گردد. این موضوع برای اولین بار توسط دومار<sup>3</sup> (1961) و سپس هولتن<sup>4</sup> (1979) بیان شد. نهاد واسطه شامل کلیه عوامل تولید به استثنای سرمایه و نیروی کار می‌شود. عواملی نظیر: آموزش، فناوری ارتباطات و اطلاعات و ... در کنار سایر نهاده‌های فیزیکی که امروزه اثر آنها بر روی رشد اقتصادی و بهره‌وری اثبات شده است و تئوری‌های جدید توسعه نیز بر آنها تاکید دارد. مطالعات زیادی در این خصوص از دهه 1990 شروع شده و به سرعت مورد توجه اقتصاددانان توسعه قرار گرفته است. در ایران نیز حداقل سهم فناوری اطلاعات و ارتباطات از رشد اقتصادی قریب به 7 درصد برآورد شده است (کميجانی و محمودزاده، 1387). اگر چه ممکن است در برخی مطالعاتی که از رویکرد داده ستانده استفاده نمی‌کنند نیز به برخی از عوامل واسطه مهم تولید نظیر انرژی اشاره شود، اما قادر نیستند کلیه نهاده‌های واسطه‌ای که در تولید کالاها استفاده می‌شود در نظر بگیرند. در حالی که در تحلیل‌های داده ستانده، کلیه نهاده‌های واسطه در فرآیند تولید لحاظ می‌شوند. قابل ذکر است که رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در چارچوب تحلیل داده ستانده تحت دو فرض قرار دارد: اول، بازارهای عوامل تولید و ستانده رقابتی هستند و قیمت آنها داده شده است و دوم، تابع تولید دارای بازده ثابت به مقیاس<sup>5</sup> است.

### 3- ارائه مدل

<sup>1</sup> Intermediate Inputs

<sup>2</sup> Total Factor Productivity Growth Rate

<sup>3</sup> Domar E.

<sup>4</sup> Hulten C. R.

<sup>5</sup> Constant Return to Scale Production Function

تعاریف مختلفی از رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در چهار دهه گذشته شده است که بخوبی می‌تواند در چارچوب داده ستانده بیان شود. مدل متعارف محاسبه بهره‌وری در چارچوب داده ستانده ابتدا توسط پیترسون (1979) به صورت اولیه و سپس تکمیل شده آن توسط ولف (1985) معرفی شد که از الگوی تجزیه ساختاری لئونتیف (1951) اخذ و توسط آنها و سایر محققین از جمله: بامول و ولف<sup>1</sup> (1984)، ولف (1985، 1994، 1997)، تن را<sup>2</sup> (2005)، آلین اهماوارا<sup>3</sup> (2003)، میلر و بلر<sup>4</sup> (2009)، گالاتین<sup>5</sup> (1988)، و کاسلر و گالاتین<sup>6</sup> (1997) توسعه یافته است. رهیافت داده ستانده بهره‌وری بر اساس مدل حسابداری رشد بهره‌وری است که در آن نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل توسط عوامل واسطه و اولیه (نیروی کار و سرمایه) تعریف می‌شود. در مدل داده - ستانده بهره‌وری متعارف متغیرها عبارتند از:

$X$  بردار ستونی تقاضای نهایی بخشی،

$a$  ماتریس ضرایب فنی بین بخشی،

$l$  بردار سطری ضرایب اشتغال بیانگر نیروی کار لازم برای یک واحد ستانده،

$k$  بردار سطری ضرایب سرمایه بیانگر سرمایه لازم برای یک واحد ستانده،

$P$  بردار سطری قیمت هر واحد ستانده بخشی،

$w$  نرخ دستمزد سالانه،

$r$  نرخ سود ذخیره سرمایه،

$Y$  تولید ناخالص ملی،

$L = l.X$  کل نیروی کار،

$K = k.X$  کل ذخیره سرمایه.

مقیاس استاندارد رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) به صورت زیر تعریف می‌شود:

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

<sup>1</sup>. Baumol W. J. and Wolf E. N.

<sup>2</sup>. Ten Raa.

<sup>3</sup>. Aulin-Ahmavaara P.

<sup>4</sup>. Miller R. E. and Blair P. D.

<sup>5</sup>. Gallatin M.

<sup>6</sup>. Casler S. T. & Gallatin M.

که در آن  $d$ ، بیانگر تغییرات یا دیفرانسیل است. از آنجایی که در ریاضیات برای هر متغیری مانند  $Z$  رابطه  $dZ = Z(d \log Z)$  برقرار است، رابطه (1) را می‌توان به صورت زیر بازنویسی نمود:

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

در رابطه (2)،  $(\hat{Y})$  ماتریس قطری بردار  $Y_t$  و  $\rho$  بر حسب قیمت‌های جاری است. رشد بهره‌وری کل عوامل همچنین به تغییرات عناصر ضرایب فنی بین بخشی مرتبط است. در آن صورت بر اساس دستگاه معادلات لئونتیف روابط زیر برقرار است:

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

$$dY = (I - a)dX - da \quad (4)$$

$$dL = l.dX + X.dl \quad (5)$$

$$dK = k.dX + X.dk \quad (6)$$

از جایگذاری روابط (4)، (5)، و (6) در رابطه (1) داریم:

$$\rho = [P(I - a)dX - Pda.X - w.l.dX - w.dl.X - r.k.dX - rX.dk] / PY \quad (7)$$

همچنین در مدل قیمت داده ستانده لئونتیف داریم:

$$P = Pa + wl + rk \quad (8)$$

و یا

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

با جایگذاری رابطه (9) در رابطه (7) می‌توان نوشت:

$$\rho = -[Pda + wdl + rdk]X / PY \quad (10)$$

رشد بهره‌وری کل عوامل بخش  $j$  ام بر اساس رابطه (10) به صورت زیر خواهد بود:

$$\pi_j = -(Pda_j + wdl_j + rdk_j) / P_j \quad (11)$$

و یا

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

بر اساس رابطه  $dz = z(d \log z)$  رشد بهره‌وری کل بخش  $j$  ام رابطه (12) را می‌توان به صورت زیر نوشت،

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

که در آن  $\alpha_{ij} = \frac{P_i a_{ij}}{P_j}$  و  $\alpha_{lj} = \frac{w_j l_j}{P_j}$  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. از آنجایی که نرخ رشد بهره‌وری در فواصل زمانی گسسته و نه پیوسته اندازه‌گیری می‌شود در معادله (13) به جای ارزش‌های جاری نهاده‌ها از میانگین ارزش آنها در طول دوره‌های مورد مطالعه استفاده می‌شود. علاوه بر آن تغییر قیمت‌ها نیز با محاسبات بر اساس جداول به قیمت ثابت در نظر گرفته می‌شوند.

#### 4- منابع آماری و نتایج تحقیق

##### 4-1- منابع آماری

در این مطالعه منابع آماری مورد استفاده شامل چهار بخش است: الف) جداول داده - ستانده، ب) مصرف سرمایه بخشی، ج) اشتغال بخشی، و د) شاخص قیمت‌ها. بخش الف شامل 5 جدول داده - ستانده سال‌های 1365، 1370، 1375، 1380 و 1385 به قیمت تولیدکننده و جاری است که دوره پس از انقلاب و برنامه‌های توسعه اول تا چهارم را پوشش

می‌دهد. ابعاد اصلی و مشخصات پنج جدول داده - ستانده مورد استفاده در جدول شماره (1) آمده است.

جدول 1: ابعاد اصلی، سال و روش تهیه و مراکز تهیه جدول داده - ستانده

روش تهیه	ابعاد	سال	سازمان یا تهیه کننده
آماري	78×78	1365	مرکز آمار ایران
غير آماري (RAS) بر اساس جدول 1365	78×78	1370	مرکز آمار ایران
غير آماري (RAS) بر اساس جدول 1365	15×15	1375	مرکز آمار ایران
آماري	141×141	1380	مرکز آمار ایران
غير آماري (RAS) بر اساس جدول 1380	28×28	1385	کيایي‌ها

از پنج جدول داده - ستانده مورد استفاده، چهار جدول توسط مرکز آمار ایران تهیه و یا با استفاده از آنها به روز شده‌اند و فقط یک جدول در غالب پایان نامه کارشناسی ارشد (کيایي‌ها، 1389) به روش RAS ساده به روز شده است. جداول همگی بخش در بخش با تکنولوژی بخش، به قیمت تولیدکننده و دارای ابعاد متفاوتی هستند. به منظور قابل مقایسه نمودن آنها تعداد و تعاریف بخش‌ها یکسان سازی شده است. در تعیین تعداد بخش‌ها، آمار مربوط به سایر متغیرهای مورد استفاده در مدل از جمله اشتغال و مصرف سرمایه بخشی نقش مهمی داشته‌اند. به همین علت جداول فوق به ده بخش اصلی و به صورت همگن تجمیع شده که عبارتند از: 1) کشاورزی، 2) نفت خام و معدن، 3) صنعت، 4) آب، برق و گاز، 5) ساختمان، 6) بازرگانی، هتل و رستوران، 7) حمل و نقل و ارتباطات، 8) خدمات بانکی، 9) خدمات امور عمومی و 10) سایر خدمات.

ب) اطلاعات مربوط به مصرف سرمایه (استهلاک) بخشی است که اغلب در جداول آماری و در ناحیه ارزش افزوده سطر موجود است. از پنج جدول مورد استفاده جداول سال‌های 1365 و 1380 که به روش آماری ساخته شده‌اند در ناحیه ارزش افزوده سطر مصرف سرمایه بخشی وجود دارد ولی سه جدول دیگر فاقد آن است. برای جبران نقیصه فوق فرض شده که ضریب استهلاک سرمایه بخشی در سال‌های 1370 و 1375 و 1365 یکسان است و همچنین سال‌های 1380 و 1385 نیز ضریب سرمایه یکسانی دارند.

ج) آمار اشتغال بخشی، از سرشماری‌های نفوس و مسکن مربوط به سال‌های 1365، 1375، و 1385 به طور مستقیم استفاده و برای سال 1370 میانگین دو سال 1365 و 1375 در نظر گرفته شد. برای سال 1380 نیز از میانگین سال‌های 1375 و 1385 استفاده و بر اساس طرح آمارگیری ویژگی‌های اشتغال و بیکاری خانوار سال 1381 مرکز آمار ایران، بین ده بخش توزیع شده است.

د) شاخص قیمت برای متغیرهای: ستانده، ارزش افزوده، مصرف واسطه، مصرف خانوارها، مخارج دولت، سرمایه‌گذاری، استهلاک سرمایه، و صادرات و واردات در سطح ده بخش اقتصادی جداول پنج‌گانه از آمارهای مرکز آمار ایران موجود در تارنمای آن مرکز اخذ شده است.<sup>1</sup>

به منظور حذف تغییرات قیمت‌ها در ساختار جداول داده ستانده مورد استفاده، پنج جدول به قیمت ثابت بر پایه قیمت‌های سال 80 محاسبه شده است. به دو دلیل سال 1380 به عنوان سال پایه انتخاب شد. اول وجود جدول آماری سال 1380، و دیگری ثبات نسبی شرایط اقتصادی در سال 1380 نسبت به سال‌های جداول دیگر است. از روش راس<sup>2</sup> برای محاسبه جداول به قیمت ثابت استفاده شده است. بدین منظور اجزای ماتریس‌های ارزش افزوده، تقاضای نهایی و ستانده با شاخص‌های متناظرشان به قیمت‌های سال 1380 محاسبه گردید. سپس مانند سایر مطالعاتی که در این زمینه انجام شده (ولف 1994 و 1997 و 1985)، از روش راس برای محاسبه ماتریس مبادلات و ماتریس ضرایب فنی به قیمت ثابت استفاده شد. از محاسن روش راس این است که عناصر ماتریس ارزش افزوده که در محاسبه بهره‌وری نقش کلیدی دارد، منفی نمی‌شود در حالی که روش جایگزین آن یعنی روش تعدیل مضاعف<sup>3</sup> با خطر برآورد ارزش افزوده منفی مواجه است. علاوه بر این در مطالعه جهانگرد (1384) نیز برتری روش راس بر تعدیل مضاعف در ایران به اثبات رسیده است. با محاسبه جداول به قیمت ثابت، اطلاعات مربوط به ماتریس ضرایب نهاده واسطه و سرمایه مصرف شده و آمار اشتغال سال‌های مورد مطالعه، امکان محاسبه بهره‌وری در چارچوب مدل شماره 13 فراهم شده است.

#### 4-2- محاسبات و نتایج تحقیق

<sup>1</sup>. www.SCI.ir

<sup>2</sup>. RAS Method

<sup>3</sup>. Double Deflation Method

همانطور که در مقدمه اشاره شد به کمک مدل داده ستانده، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در سطح بخش‌ها محاسبه می‌شود. همچنین علاوه بر بهره‌وری سرمایه و نیروی کار که در الگوهای متعارف معمول است می‌توان بهره‌وری نهاده‌های واسطه‌ای که بخش‌های اقتصادی در فرایند تولید استفاده می‌کنند را نیز محاسبه نمود. هرچه تعداد بیشتر عوامل موثر در بهره‌وری تولید در مدل شناسایی شوند نقش هر کدام شفاف‌تر خواهد بود. در مدل بهره‌وری جزئی (نیروی کار یا سرمایه) نقش بقیه عواملی که در نظر گرفته نشده‌اند توسط همان عامل جزئی توضیح داده می‌شود، که ممکن است نتایج گمراه‌کننده باشد. در مدل داده ستانده عوامل شامل: نیروی کار، سرمایه، و کلیه نهاده‌های واسطه‌ای که در تولید نقش دارند به صورت خطی لحاظ می‌شوند و می‌تواند نسبت به بهره‌وری جزئی و یا مدل با دو عامل تولید سرمایه و نیروی کار کامل‌تر باشد. نحوه محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید بخشی در رابطه (13) آمده است. به منظور محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید بخشی ابتدا اجزای رابطه (13) به طور جداگانه برآورد و سپس نتیجه کلی ارائه شده است. جزء اول عبارت است از: متوسط رشد ضریب هزینه واسطه  $(\sum d \log a_{ij})$ ، متوسط رشد ضریب مصرف سرمایه  $(d \log k_j)$ ، و متوسط رشد ضریب اشتغال  $(d \log l_j)$  بخشی در طول چهار دوره محاسباتی. محاسبه با استفاده از منابع آماری بند 4-1 و نتایج در جدول 2 سازماندهی شده است. ارقام منفی در جدول 2 بیانگر استفاده کمتر و ارقام مثبت بیانگر استفاده بیشتر از نهاده واسطه و یا اولیه برای یک واحد پول تولید در طول دوره مورد مطالعه است. به عبارت دیگر ارقام منفی به معنای افزایش بهره‌وری است در حالی که ارقام مثبت بیانگر کاهش بهره‌وری می‌باشد. جزء دوم عبارت از: سهم‌های (نسبت‌های) هزینه واسطه  $\alpha_{ij}$ ، هزینه سرمایه  $\alpha_{kj}$  و هزینه نیروی کار  $\alpha_{lj}$  بخش  $j$  ام از تولید است که از جداول به قیمت ثابت استخراج و نتایج در جدول 3 آمده است. با استفاده از اجزاء اول و دوم، سهم هر یک از عوامل تولید در رشد بهره‌وری محاسبه و نتایج در جدول 4 آمده است. نهایتاً متوسط رشد بهره‌وری کل عوامل بخشی با توجه به ارقام جدول 4 و رابطه 13 محاسبه و در جدول 5 سازماندهی شده است.

ارقام محاسباتی در جداول 2 الی 5، نیازمند تحلیل است. تحلیل به چهار دوره پنج ساله تقسیم شده که هر یک دارای خصوصیات ویژه‌ای هستند. دوره اول (سال‌های 65 الی 70) شامل دو سال جنگ و دو سال از برنامه اول توسعه اقتصادی است که سال‌های موفق برنامه اول و دوره بازسازی اقتصادی است. دوره دوم (سال‌های 70 الی 75)، شامل سال‌های کمتر موفق برنامه اول و یک سال

استراحت برنامه و یک سال از برنامه دوم است که در آن برنامه یکسان سازی نرخ ارز (سال 1372)، و در آخر دوره ثبات نسبی اقتصادی است. در حالی که دوره سوم (سال‌های 75 الی 80)، سال‌های انتهایی برنامه دوم با اعمال سیاست‌های انقباضی در سال‌های 76 و 77 و شوک نفتی سال 78 است و در نهایت دوره چهارم (سال‌های 80 الی 85)، سال‌های برنامه سوم و ادامه سیاست موفق یکسان سازی نرخ ارز و ایجاد صندوق ذخیره ارزی و آثار مثبت آن در ثبات اقتصادی و دو سال اول برنامه چهارم که با تغییر جهت گیری‌های اقتصادی همراه بوده است. برای سهولت و حفظ سنت‌های داده ستانده تحلیل‌ها به صورت بخشی صورت می‌گیرد.

جدول 2: متوسط رشد ضریب نیروی کار، ضریب سرمایه، و ضریب هزینه واسطه در چهار دوره (درصد)

نهاده	$\sum_i d \log a_{ij}$				$(d \log k_j)$				$(d \log l_j)$			
	65-70	70-75	75-80	80-85	65-70	70-75	75-80	80-85	65-70	70-75	75-80	80-85
کشاورزی	-5	4	1	0	-10	-13	0	-2	-11	-4	1	-7
معادن	-45	41	4	17	-4	8	11	2	5	4	3	1
صنعت	1	2	-1	1	6	-15	-1	-1	15	-6	-4	-6
آب و برق و گاز	2	-6	9	-4	-2	-9	5	-18	5	-10	0	-4
ساختمان	-3	-3	4	1	12	30	-6	4	11	-5	1	0
بازرگانی	-5	15	-5	3	-9	-20	3	-12	1	4	-2	-5
حمل و نقل ارتباطات	3	2	-2	0	8	-4	10	-5	11	-7	1	-5
خدمات بانکی و مستغلات	-5	-9	11	-1	-6	-13	5	0	11	-1	-10	17
امور عمومی و دفاعی	-11	3	2	7	10	3	6	-12	8	-10	0	-10
سایر خدمات	3	-2	6	4	-5	-11	6	-4	4	-7	8	-5
کل اقتصاد	-6	4	2	2	-3	-7	5	-4	2	-4	1	-5

منبع: محاسبات تحقیق

جدول 3: سهم نهاده‌های واسطه، نیروی کار و سرمایه از کل ستانده در چهار دوره (درصد)

نهاده	$\alpha_{ij}$				$\alpha_{kj}$				$\alpha_{lj}$			
	65-70	70-75	75-80	80-85	65-70	70-75	75-80	80-85	65-70	70-75	75-80	80-85
کشاورزی	0.36	0.34	0.39	0.40	0.09	0.05	0.03	0.03	0.55	0.61	0.58	0.57

معادن	0.06	0.02	0.03	0.06	0.02	0.02	0.03	0.04	0.93	0.96	0.94	0.91
صنعت	0.59	0.63	0.66	0.67	0.07	0.05	0.03	0.03	0.35	0.31	0.31	0.30
آب و برق و گاز	0.40	0.37	0.40	0.43	0.24	0.19	0.16	0.12	0.36	0.45	0.44	0.45
ساختمان	0.61	0.53	0.54	0.60	0.01	0.02	0.03	0.02	0.38	0.46	0.43	0.37
بازرگانی	0.15	0.20	0.24	0.23	0.07	0.04	0.02	0.02	0.78	0.77	0.74	0.76
حمل و نقل ارتباطات	0.32	0.37	0.36	0.35	0.13	0.14	0.16	0.17	0.55	0.50	0.48	0.48
خدمات بانکی و مستغلات	0.15	0.11	0.12	0.14	0.35	0.22	0.16	0.18	0.50	0.67	0.72	0.68
امور عمومی و دفاعی	0.23	0.18	0.21	0.26	0.15	0.19	0.24	0.21	0.62	0.62	0.55	0.52
سایر خدمات	0.15	0.15	0.17	0.22	0.14	0.09	0.08	0.08	0.71	0.75	0.75	0.70
کل اقتصاد	0.32	0.30	0.35	0.39	0.10	0.07	0.07	0.07	0.58	0.63	0.58	0.55

منبع: محاسبات تحقیق

جدول 4: سهم عوامل سه گانه تولید از رشد بهره‌وری کل عوامل در چهار دوره 5 ساله (درصد)

نهاده	سهم نهاده واسطه				سهم سرمایه				سهم نیروی کار			
	65-70	70-75	75-80	65-70	70-75	75-80	65-70	70-75	75-80	65-70	70-75	75-80
کشاورزی	1.9	-1.3	-0.5	0.0	0.9	0.7	0.0	0.1	6.1	2.6	-0.7	4.1
معادن	2.6	-0.7	-0.1	-1.0	0.1	-0.1	-0.3	-0.1	-5.1	-3.7	-2.9	-0.6
صنعت	-0.7	-1.3	0.4	-0.7	-0.4	0.8	0.0	0.0	-5.3	2.0	1.2	1.8
آب و برق و گاز	-0.9	2.1	-3.5	1.9	0.4	1.7	-0.7	2.2	-2.0	4.6	-0.2	1.9
ساختمان	1.8	1.6	-2.2	-0.3	-0.1	-0.6	0.2	-0.1	-4.2	2.2	-0.4	0.0
بازرگانی	0.7	-3.0	1.1	-0.8	0.6	0.7	-0.1	0.2	-0.6	-3.1	1.2	3.5
حمل و نقل ارتباطات	-1.1	-0.6	0.7	-0.1	-1.0	0.6	-1.6	0.9	-6.0	3.6	-0.4	2.4
خدمات بانکی و مستغلات	0.7	0.9	-1.3	0.1	2.2	2.9	-0.8	0.0	-5.7	1.0	7.5	-11.8
امور عمومی و دفاعی	2.6	-0.6	-0.4	-2.0	-1.5	-0.6	-1.5	2.5	-4.9	6.1	-0.2	5.0
سایر خدمات	-0.5	0.3	-1.0	-0.9	0.7	1.0	-0.4	0.3	-2.9	5.5	-6.1	3.5
کل اقتصاد	2.0	-1.3	-0.7	-0.7	0.3	0.5	-0.3	0.3	-1.3	2.8	-0.3	2.9

منبع: محاسبات تحقیق



جدول 5: متوسط نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در چهار دوره 5 ساله (درصد)

دوره	$\pi_j$ بهره‌وری کل عوامل تولید (2)				پیش‌بینی در برنامه چهارم (1)	ارزیابی برنامه چهارم
	65-70	70-75	75-80	80-85		
کشاورزی	8.9	1.9	-1.3	4.2	2,2	عدم تحقق
معادن	-2.4	-4.6	-3.4	-1.7	4,4	عدم تحقق
صنعت	-6.4	1.5	1.6	1.1	3,9	عدم تحقق
آب و برق و گاز	-2.4	8.4	-4.4	6.0	2,2	بیش از هدف
ساختمان	-2.5	3.2	-2.5	-0.5	2,8	عدم تحقق
بازرگانی	0.7	-5.5	2.2	3.0	3,3	عدم تحقق
حمل و نقل ارتباطات	-8.1	3.6	-1.3	3.3	4,3	بیش از هدف
خدمات بانکی و مستغلات	-2.8	4.8	5.5	-11.7	2	عدم تحقق
امور عمومی و دفاعی	-3.8	4.9	-2.1	5.5	1,1	بیش از هدف
سایر خدمات	-2.8	6.8	-7.6	3.0	-	-
کل اقتصاد	1.1	2.0	-1.4	2.4	2,5	

(1) قانون برنامه چهارم و (2) محاسبات تحقیق

همان‌طور که در جدول 2 مشاهده می‌شود در بخش کشاورزی رشد بهره‌وری نهاده واسطه به استثنای دوره اول که کم بوده در سه دوره بعد منفی است. رشد بهره‌وری سرمایه نیز در طول دوره‌های فوق مثبت با روند کاهشی است که علت آن را می‌توان در کوچک بودن واحدهای تولید کشاورزی و استفاده از شیوه‌های سنتی دانست. رشد بهره‌وری نیروی کار در این بخش تقریباً همسو با رشد تولید بوده که ناشی از کاربرد بودن این بخش است. با نگاهی به جدول 3 مشخص می‌شود که نسبت هزینه واسطه در طول چهار دوره فوق تغییر چندانی نداشته، اما نسبت بکارگیری سرمایه روند کاهشی داشته است و سهم نیروی کار نسبتاً بالا و سرمایه نقش زیادی در تولید نداشته است. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید همان‌طور که در جدول 5 نشان داده شده، به استثنای دوره سوم که منفی بوده، سالانه رشد اندکی داشته است که علت آن را می‌توان در کاهش بهره‌وری سرمایه و نهاده‌های واسطه و همچنین عوامل طبیعی نظیر خشکسالی جستجو کرد. بالاترین نرخ رشد بهره‌وری مربوط به دوره اول و 8/9 درصد است که به خصوصیت دوره و فراغت از جنگ می‌تواند مربوط باشد.

در بخش معدن با توجه به ارقام جداول 2، 3، 4 و 5 مشخص می‌شود که رشد بهره‌وری عوامل واسطه و سرمایه به استثنای دوره اول همواره منفی بوده و بیشترین سهم کاهش مربوط به نیروی کار بوده است. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در طول چهار دوره همواره منفی بوده است. در بخش صنعت به دلیل ماهیت تولیدی‌اش رشد نهاده واسطه قابل ملاحظه‌ای دیده نمی‌شود اما بهره‌وری سرمایه جهشی در دوره دوم داشته که در دو دوره بعد یکباره کاهش نشان می‌دهد. همراه با افزایش بهره‌وری سرمایه در این بخش بهره‌وری نیروی کار نیز افزایش یافته است. اما سهم سرمایه در تولید بخش صنعت بسیار کم و سهم هزینه واسطه نسبتاً بالا و سهم هزینه نیروی کار کم (کمترین در میان همه بخش‌ها) می‌باشد. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید مثبت و روند آرامی داشته است. علت را می‌توان در پراکنده بودن واحدهای تولیدی، مدیریت دولتی، تحریم‌ها و افزایش مداوم قیمت عوامل تولید برشمرد.

در بخش آب و برق و گاز، بهره‌وری عوامل سه‌گانه دارای روند مشخصی نیست در دوره‌ای افزایش و در دوره‌ای دیگر کاهش داشته است. دوره‌هایی که بهره‌وری افزایش داشته احتمالاً ناشی از گسترش و سرمایه‌گذاری‌هایی در این بخش برای گسترش برق رسانی و گاز رسانی در دوره‌های اول و دوم بوده که در همین دوره رشد عوامل کل تولید نیز افزایش داشته و به نرخ  $8/4$  درصد می‌رسد، اما روند آن در دوره سوم ادامه نداشته، و دوباره در دوره چهارم رشد بهره‌وری کل مثبت و نرخ 6 درصد می‌گردد که ناشی از افزایش بهره‌وری هر سه عامل تولید بوده است. در بخش ساختمان، بهره‌وری عوامل واسطه تولید اندکی در دوره اول افزایش سپس کاهش یافته و بهره‌وری سرمایه به استثنای دوره سوم که اندکی افزایش داشته به شدت افت کرده است. بهره‌وری نیروی کار در این بخش فقط در دوره دوم رشد داشته و در دوره سوم و چهارم تغییر نکرده است. با توجه به ماهیت کاربری این بخش جهت‌گیری رشد بهره‌وری کل به سمت بهره‌وری نیروی کار است که فقط در دوره دوم مثبت بوده و در سه دوره دیگر کاهش داشته است.

در بخش بازرگانی، رشد بهره‌وری عوامل واسطه از روند خاصی پیروی نمی‌کند. اگر چه که سهم سرمایه در تولید این خدمت خیلی نقش ندارد اما بهره‌وری سرمایه به استثنای دوره سوم رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است که علت آن احتمالاً به ماشینی شدن و استفاده از کامپیوتر در فعالیت بازرگانی مربوط است. رشد بهره‌وری نیروی کار افزایش اندکی داشته است که با توجه به ماهیت کاربری شدید آن موجب رشد مثبت بهره‌وری کل عوامل گردیده است.

در بخش حمل و نقل نیز رشد بهره‌وری روند خاصی نداشته است. رشد بهره‌وری عوامل واسطه تولید روند مثبت بسیار آرام کاهنده‌ای داشته است. در دوره دوم و چهارم رشد بهره‌وری سرمایه و کار مثبت بوده اما در دوره اول و سوم منفی بوده و همین امر موجب شده است که رشد بهره‌وری کل در دوره دوم و چهارم مثبت و در دوره‌های اول و سوم منفی باشد که علت آن را فرسوده و قدیمی بودن ناوگان حمل و نقل ریلی و کاهش استفاده از تکنولوژی اطلاعات می‌توان دانست. بخش خدمات بانکی در استفاده از عوامل تولید واسطه و سرمایه‌ای با رشد بهره‌وری (به استثنای کاهش شدید دوره سوم) مواجه بوده اما در خصوص بهره‌وری نیروی کار کاهش بهره‌وری شدید (برای دوره چهارم 17%) را تجربه کرده است. با توجه به ماهیت خدماتی و کاربرد بودن این بخش علیرغم افزایش اندک بهره‌وری کل در طول دوره‌های دوم و سوم، در دوره چهارم افت شدیدی (11/7%-) داشته است.

در بخش امور عمومی و دفاعی رشد بهره‌وری عوامل واسطه در دوره اول مثبت بوده، اما در سه دوره بعد بهره‌وری آن کاهش داشته و در خصوص سرمایه فقط در دوره چهارم با رشد مثبت مواجه بوده و بهره‌وری نیروی کار هم با وجود افزایش سهم آن در طول دوره از روند خاصی پیروی نمی‌کند. بهره‌وری نیروی کار در دو دوره دوم و چهارم افزایش داشته و با توجه به سهم بالای نیروی کار، رشد بهره‌وری کل تحت تاثیر آن قرار گرفته و در این دو دوره افزایش داشته است.

بخش سایر خدمات (شامل کلیه فعالیت‌های خدماتی به جز آنهایی که در بخش‌های بالا آمده است) به شدت ماهیت کاربری دارد و سهم سرمایه در تولید آن ناچیز است. لذا رشد بهره‌وری کل آن از رشد بهره‌وری نیروی کار تبعیت می‌کند و در دو دوره دوم و چهارم مثبت است.

در کل اقتصاد بهره‌وری کل عوامل تولید به طور متوسط سالانه 1/1 درصد در دوره اول رشد داشته که سهم بیشتر آن مربوط به نهاده واسطه است (2 درصد) و سهم سرمایه 0/3 درصد بوده اما رشد بهره‌وری نیروی کار در این دوره منفی بوده است که به خصوصیت کلی این دوره فراغت از جنگ و دو سال موفق برنامه اول توسعه بر می‌گردد. در دوره دوم رشد بهره‌وری کل افزایش داشته و به دو درصد در سال می‌رسد که در این دوره سرمایه و نیروی کار نقش بالا رفتن آن را بازی کرده‌اند. اما در دوره سوم هر سه عامل رشد بهره‌وری منفی داشته و نهایتاً رشد بهره‌وری کل نیز منفی شده است. در بین چهار دوره مورد مطالعه فقط دوره سوم است که در آن رشد بهره‌وری

کل عوامل سالانه  $1/4$  درصد منفی بوده، بقیه دوره‌ها رشدهای مثبت را تجربه کرده‌اند. در دوره چهارم رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل مثبت و  $2/4$  درصد بوده که بالاترین سطح بهره‌وری در طول دوره مورد مطالعه است. در این دوره نهاده واسطه رشد منفی و دو عامل سرمایه و نیروی کار رشد مثبت بهره‌وری را تجربه کرده‌اند. این دوره شامل سه سال از برنامه سوم و دو سال از برنامه چهارم است. اگر فرض کنیم که رشد عوامل تولید همه سال‌ها در طول پنج سال یکسان بوده باشد، آنگاه می‌توان دو سال عملکرد برنامه چهارم را با اهداف آن مورد ارزیابی قرار داد. مقایسه نرخ‌های رشد هدف‌گذاری شده بهره‌وری عوامل کار و سرمایه و همچنین بهره‌وری کل عوامل در دو سال اول برنامه چهارم با مقادیر متناظرشان که در این مطالعه محاسبه شده نشان می‌دهد: نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بخش‌های کشاورزی، آب و برق، و امور بانکی از بهره‌وری مورد انتظار برنامه بیشتر است اما بخش‌های صنعت، بازرگانی، و حمل و نقل بهره‌وری‌شان کمتر است و بخش‌های معادن، ساختمان و خدمات بانکی رشد بهره‌وری منفی را تجربه کرده‌اند. بر طبق برنامه چهارم رشد بهره‌وری کل عوامل  $2/5$  درصد، بهره‌وری نیروی کار و سرمایه به ترتیب  $3/5$  و  $1$  درصد هدف‌گذاری شده است. رشد بهره‌وری کل عوامل تولید تحقق یافته  $2/4$  درصد و با فاصله اندکی کمتر از برنامه است. رشد بهره‌وری سرمایه  $0/3$  درصد است که فاصله زیادی با برنامه دارد و برنامه در تحقق بهره‌وری سرمایه ناموفق بوده است و از آنجایی که سهم سرمایه در تولید بالا نیست تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر رشد بهره‌وری کل نداشته است. همچنین در خصوص رشد بهره‌وری نیروی کار، میزان تحقق یافته  $2/9$  درصد است که فاصله زیادی با برنامه دارد و بیانگر عدم موفقیت در اجرای دو سال اول برنامه است. رشد عوامل واسطه تولید در برنامه چهارم هدف‌گذاری نشده که مورد ارزیابی قرار گیرد اما بر طبق محاسبات در این پژوهش رشد بهره‌وری تحقق یافته آن  $0/3$  درصد بوده و بر روی رشد بهره‌وری کل اثر مثبت داشته و عدم تحقق رشد بهره‌وری دو عامل دیگر با برنامه را در محاسبه بهره‌وری کل عوامل، کمتر نموده است. از آنجایی که نرخ‌های رشد بهره‌وری در این مطالعه با فرض یکنواخت بودن رشد در طول هر یک از چهار دوره بوده، لذا ممکن است در برخی سال‌های هر دوره بیشتر و یا کمتر از میانگین دوره باشد که باید مد نظر قرار گیرد.

## 5- نتیجه‌گیری

بر اساس گزارش‌های نهادهای رسمی، موضوع بهره‌وری و ارتقاء آن در ایران در برنامه‌های اول، دوم و سوم توسعه اقتصادی به طور وضوح هدف‌گذاری نشده و ارتقاء بهره‌وری به طور صریح در برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی (88-1384) مورد توجه قرار گرفته است. به طوری که در قانون برنامه چهارم متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید، نیروی کار و سرمایه به ترتیب  $2/5$ ،  $3/5$  و  $1$  درصد تعیین و بر طبق آن نیروی کار بیشترین سهم را در افزایش بهره‌وری باید داشته باشد. با سپری شدن دوره زمانی برنامه چهارم و استخراج آمار سال‌های اول برنامه امکان ارزیابی عملکرد برنامه فراهم شده و این موضوع هدف اصلی این مقاله بوده است. برای این منظور، از مدل بهره‌وری داده ستانده و رویکرد ایستای مقایسه‌ای به کمک پنج جدول مربوط به سال‌های 1365، 1370، 1375، 1380، و 1385 استفاده شده، تا امکان مقایسه بهره‌وری در دو دهه گذشته و برنامه چهارم به طور اخص فراهم شود.

نتایج تحقیق حاکی از پایین بودن رشد بهره‌وری کل عوامل در اقتصاد ایران است که برای تامین رشد اقتصادی در اهداف برنامه‌ها کافی نبوده است. نتایج تحقیق همچنین نشان می‌دهد در حالی که مطابق برنامه چهارم توسعه باید بهره‌وری  $2,5$  درصد از رشد  $8$  درصدی کشور تامین شود، با ارقام برنامه فاصله داشته و این فاصله برای برخی بخش‌ها مثل صنعت، بازرگانی و حمل و نقل زیاد و برای برخی دیگر مثل معادن، ساختمان و خدمات بانکی حتی منفی بوده است و به همین دلیل اقتصاد ایران هنوز نتوانسته یک اقتصاد با بهره‌وری قلمداد شود. این در حالی است که سایر کشورهای در حال توسعه به ویژه شرق آسیا روند رشد بهره‌وری‌شان بسیار سریع بوده (به طور مثال در کره بیش از  $25\%$  از سهم رشد به بهره‌وری اختصاص داشته است (APO, 2004) و همین امر به جایگاه آنها در اقتصاد جهانی کمک شایانی نموده است.

نتایج همچنین گواه بر هم‌جهت بودن رشد بهره‌وری کل و رشد بهره‌وری نیروی کار است که ناشی از بالا بودن سهم نیروی کار در تولیدات همه بخش‌هاست که کاربرد بودن تکنولوژی بخش‌ها را تایید می‌کند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که نقش رشد بهره‌وری نهاده واسطه در بهره‌وری کل عوامل را نمی‌توان نادیده گرفت به طوری که در دوره اول رشد بهره‌وری نهاده واسطه موجب رشد بهره‌وری کل گردیده در حالی که رشد بهره‌وری نیروی کار منفی بوده و در سه دوره بعد نیز

نقش به سزایی در رشد بهره‌وری کل عوامل داشته است. اما سرمایه علی‌رغم جایگاه با اهمیت‌اش در تولید و رشد بهره‌وری کل سهم قابل توجهی نداشته است. این نتایج همسو با سایر مطالعات است.

قابل ذکر است که در این مطالعه علل نوسانات بهره‌وری عوامل تولید مورد بررسی قرار نگرفته است. پایین بودن بهره‌وری به مجموعه عللی مرتبط با رشد اقتصادی بر می‌گردد که تعیین و تشخیص آنها نیازمند تلاش جداگانه‌ای است.

## منابع و مأخذ

## الف: منابع و مأخذ فارسی

1. آذربایجانی، کریم (1373). "پویایی شناسی فعالیت‌های صنعتی ایران بر اساس اندازه‌های بهره‌وری". مجموعه مقالات و سخنرانی‌های اولین کنگره ملی بهره‌وری ایران. 241-255.
2. امینی، علیرضا. و حجازی آزاد، زهره (1387). "تحلیل نقش سرمایه انسانی و تحقیق و توسعه در ارتقای بهره‌وری کل عوامل (TFP) در اقتصاد ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصاد ایران 35: 30-1.
3. امینی، علیرضا (1384). "اندازه‌گیری و تحلیل روند شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران". برنامه و بودجه 93: 73-110.
4. جهانگرد، اسفندیار (1381). "تحلیل بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فناوری واسطه و عوامل اولیه فعالیت‌های اقتصاد ایران". مجله برنامه و بودجه 64: 39-59.
5. جهانگرد، اسفندیار (1384). "ارزیابی روش‌های تعدیل جدول داده‌ستاده در ایران". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی 5(3): 91-109.
6. زراء نژاد، منصور. و قنادی، بهروز (1384). "تخمین تابع بهره‌وری نیروی کار در صنایع خوزستان". پژوهش‌های اقتصادی ایران 24(7): 33-52.
7. شاه‌آبادی، ابوالفضل (1380). "منابع رشد بخش صنایع و معادن اقتصاد ایران". دو فصلنامه جستارهای اقتصادی شماره چهارم.
8. عباسیان، عزت‌اله. و مهرگان، نادر (1386). "اندازه‌گیری بهره‌وری عوامل تولید بخش‌های اقتصادی کشور به روش تحلیل پوششی داده‌ها". تحقیقات اقتصادی بهار 78(78): 153-177.
9. علیرضایی، محمدرضا. افشاریان، محسن. و آنالویی، بیتا (1386). "محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل به کمک مدل‌های ناپارامتری تحلیل پوششی داده‌ها، با یک مطالعه موردی در صنعت برق". تحقیقات اقتصادی بهار 78(78): 177-206.
10. قلی‌زاده، حیدر. و صالح، ایرج (1384). "بررسی بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های اقتصاد ایران در دوره 81-1357 (با تأکید بر بخش کشاورزی و نقش سرمایه)". فصلنامه علوم کشاورزی ایران 36(5): 1131-1141.
11. کیمیجانی، اکبر و محمودزاده، محمود (1387). "نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در رشد اقتصادی ایران (رهیافت حسابداری رشد)". پژوهشنامه اقتصادی 8(2): 75-107.

12. کیایی‌ها، محمد مهدی (1389). بررسی توزیع درآمد در چارچوب ضرایب فزاینده قیمت ثابت بر مبنای ماتریس حسابداری اجتماعی سال 1385، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
13. مرکز آمار ایران جداول داده - ستانده سال‌های 1365، 1370، 1375، 380.
14. مرکز آمار ایران (1376). "سرشماری عمومی نفوس و مسکن". سال‌های 1375 و 1385 نتایج تفصیلی، کل کشور".
15. نادری، ابوالقاسم (1381). "ارزیابی منابع رشد اقتصاد ایران با استفاده از جدول داده ستانده و روش الگوسازی چند سطحی". دومین همایش داده ستانده، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
16. نادری، مژگان (1388). شناسایی بخش‌های محرک بهره‌وری و عوامل موثر بر آنها در اقتصاد ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
17. ولی‌زاده زنوز، پروین (1388). "بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل تولید". مجموعه پژوهش‌های اقتصادی بانک مرکزی. گزارش شماره 40.

#### ب: منابع و مأخذ لاتین

1. Aggarwal, A. (1997). "Liberalization, Internationalization Advantages and Foreign Direct Investment: The Indian Experience in the 1980". Transnational Corporations: 33-57.
2. Baltagi, B. H. (2005). Econometric Analysis of Panel Data, New York, Wiley & Sons Co.
3. Breitung. (2000). "The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data, in B. Baltagi (ed.)". Advances in Econometrics Vol. 15: Non-stationary Panels, Panel Co integration, and Dynamic Panels, Amsterdam: JAI Press: 161-178.
4. Egger, P. (2000). "A Note on the Proper Econometric Specification of the Gravity". Economics Letters (66): 25-31.
5. Egger, P. and M. Pfaffermayer (2000). Foreign Direct Investment and European Integration in the 90, Austria, University of Innsbruck, Austrian Institute of Economic Research.
6. Enders, W. (2003). Applied Econometric Time Series, New York, John Wiley and Sons.
7. Goldstein, M. and M. Khan (1978). "The Supply and Demand for Export: A Simultaneous Approach". Review Economic and Statistics 60: 278-286.

8. Hsiao, Ch. (2003). *Analysis of Panel Data*, Second Edition, UK, Cambridge University Press.
9. IMF (1993). *Balance of Payments Manual*, Washington D.C. IMF.
10. Im, K. S., M. H. Pesaran, and Y. Shin (2003). "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels". *Journal of Econometrics* **115**: 53-74.
11. Jung, W. and P. J. Marshall (1985). "Exports, Growth, and Causality in Developing Countries". *Journal of Economic Development* **18**: 1-12.
12. Kojima, K. (1985). "Japanese and American Direct Investment in Asia: A Comparative Analysis". *Hitot Subashi Journal of Economics* **26**: 1-35.
13. Levin, A. C. F. Lin, and C. Chu (2002). "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties". *Journal of Econometrics* **108**: 1-24.
14. Phillips, P. C. B. and H. Moon (2000). "Nonstationary Panel Data Analysis: An Overview of Some Recent Developments". *Economic Review* **19**: 263-286.
15. Phillips, P. C. B. and P. Perron (1988). "Testing for a Unit Root in Time Series Regression". *Biometrika* **75**: 335-346.
16. Tayebi, S. K. (1996). *Econometric Modeling of Import Demand in Developing Countries: The Case of Iran (1970-1993)*, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Wollongong, Australia.
17. Vavilov, S. (2005). *Trade and FDI in Petroleum Exporting Countries: Complements or Substitutes?*, Paris, University of Paris Press.
18. Yasar, M. and C. Morrison (2000). "International Linkages and Productivity at the Plant Level: Foreign Direct Investment, Exports, Imports and Licensing". *Journal of International Economics* **71**: 373-388.
19. Zhang, Q. and B. Felmingham (2007). "The Relationship Between Inward Direct Foreign Investment and China's Provincial Export Trade". *China Economic Review* (12): 82- 99.