

# اندازه‌گیری و تحلیل روند بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران

نویسنده: علیرضا امینی\*

## چکیده

در این مطالعه شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل (*TFP*) به تفکیک بخش‌های معرفی شده در قانون برنامه پنج ساله چهارم توسعه برای دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ اندازه‌گیری و روند آن تحلیل شده است. براساس نتایج به دست آمده، شاخص بهره‌وری نیروی کار در سطح کل کشور در دوره مذکور به طور متوسط سالانه ۰/۹ درصد افزایش یافته و بالاترین رشد مربوط به بخش ارتباطات و بیشترین کاهش به بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری اختصاص داشته است. شاخص بهره‌وری سرمایه نیز در این دوره در سطح کل اقتصاد به طور متوسط سالانه حدود ۰/۵ درصد کاهش یافته و بالاترین رشد در بخش ارتباطات و بیشترین کاهش در بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری اتفاق افتاده است. به‌رغم بهبود در شاخص‌های مربوط به سرمایه انسانی و فناوری، شاخص بهره‌وری کل عوامل در این دوره به طور متوسط سالانه ۰/۰۴ درصد افزایش یافته است که حاکی از عملکرد مطلوب اقتصاد در زمینه استفاده بهینه از منابع نیست. نتایج به دست آمده

\* استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی و مشاور پژوهشی دفتر برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

بیانگر آن است که بهترین بخش از نظر استفاده بهینه از منابع بخش ارتباطات و ضعیف‌ترین بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری بوده است. سهم رشد بهره‌وری کل عوامل در تأمین رشد تولید در بخش‌های صنعت، ساختمان، ارتباطات، آب و برق، خدمات مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی و حمل و نقل و انبارداری در محدوده ۱۰/۴ درصد تا ۸۴/۷ درصد بوده که کمترین به بخش صنعت و بیشترین مقدار به بخش ارتباطات تعلق داشته و در سایر بخش‌ها رشد بهره‌وری کل عوامل منفی بوده است که حاکی از عملکرد ضعیف این بخش‌ها در استفاده بهینه از منابع است. بنابراین، براساس نتایج این مطالعه می‌توان به میزان ضرورت تصحیح سیاست‌های گذشته و اتخاذ سیاست‌های جدید برای تحقق هدف ارتقای بهره‌وری در بخش‌های اقتصادی پی برد.

### ۱. مقدمه

برنامه پنج ساله چهارم توسعه اولین برنامه توسعه کشور است که به طور شفاف و روشن به موضوع بهره‌وری توجه نموده و اهداف کمی معینی نیز برای ارتقای بهره‌وری در نظر گرفته است. در ماده (۵) قانون برنامه پنج ساله چهارم توسعه، تمامی دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی مکلف شده‌اند که در تدوین اسناد ملی، بخشی، استانی و ویژه (فرابخشی) سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید مربوط را تعیین کرده، و الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آنها را مشخص نمایند (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۳). به منظور شناسایی الزامات و راهکارهای لازم باید ابتدا از عملکرد گذشته شاخص‌های بهره‌وری بخش‌های اقتصادی اطلاع یابیم تا بر اساس آن ضرورت تصحیح سیاست‌های گذشته و اتخاذ سیاست‌های جدید مشخص گردد. با توجه به اینکه در برنامه چهارم توسعه مقرر شده است که حدود ۳۱/۳ درصد رشد تولید از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل تأمین گردد و در دهه اخیر نیز رشد بهره‌وری نقشی در تأمین رشد تولید نداشته است، در نتیجه تحقق هدف تعیین شده در برنامه منوط به اتخاذ سیاست‌های مناسب و اجرای صحیح این سیاست‌ها از سوی دستگاه‌های اجرایی است. مطالعه حاضر در صدد است شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل را برای دوره ۱۳۸۲-۱۳۷۰ به تفکیک بخش‌های اقتصادی که در قانون برنامه چهارم توسعه ارائه شده

اندازه‌گیری نماید که براساس آن بتوان ضرورت تصحیح سیاست‌های قبلی و اتخاذ سیاست‌های مناسب را در بخش‌های مختلف مشخص نمود.

## ۲. مفهوم و اهمیت بهره‌وری

امروزه بهره‌وری به عنوان یک فرهنگ و نگرش به کار و زندگی مطرح شده و بهبود آن منشأ توسعه اقتصادی است. بهره‌وری یک فرهنگ است که در آن انسان با فکر و هوشمندی خود، فعالیت‌هایش را به گونه‌ای سازماندهی می‌کند تا بهترین نتیجه را در جهت اهداف مادی و معنوی حاصل کند.

از نظر عملیاتی، بهره‌وری به معنی نسبت ستانده واقعی به نهاده‌های واقعی است. این تعریف 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 دست‌آوردن همان سطح تولید با مقادیر کمتری از نهاده‌ها، و یا افزایش تولید با نرخی بیشتر از نرخ افزایش نهاده‌هاست. به بیان دیگر، بهره‌وری به معنی متوسط تولید به ازای هر واحد از کل نهاده‌هاست. اگر متوسط تولید به ازای هر واحد از نهاده‌ها افزایش یابد به مفهوم افزایش بهره‌وری و عکس آن به معنی تنزل بهره‌وری می‌باشد. به عبارت دیگر، بهره‌وری در واقع 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 (امینی، ۱۳۷۹).

در شرایطی که جمعیت کشور و خواسته‌ها و نیازهای افراد در حال افزایش است، افزایش تولید امری اجتناب ناپذیر است. افزایش تولید از طریق افزایش سطح کمی عوامل تولید به دلیل کمیابی منابع تا میزان معینی امکان‌پذیر بوده، و تولید از آن مقدار نمی‌تواند تجاوز نماید. اگر تغییر فنی در نهاده‌ها تجسم یابد، افزایش استفاده از نهاده‌ها می‌تواند به انتقال منحنی تولید به طرف بالا منجر شود و در نتیجه حداکثر تولید قابل حصول ارتقا می‌یابد. در این شرایط گفته می‌شود

بهبود بهره‌وری در اقتصاد رخ داده است. در صورتی که کاهش بهره‌وری وجود داشته باشد، در این صورت تابع تولید به طرف پایین منتقل شده و مبین عدم کارایی در استفاده از نهاده‌هاست. یکی از مهم‌ترین اثرهای بهبود بهره‌وری، افزایش نرخ رشد تولید است. اگر همراه با رشد استفاده از نهاده‌ها، بهره‌وری نیز افزایش یابد، رشد تولید بیشتر خواهد بود. بنابراین، رشد بهره‌وری می‌تواند موجب تسریع رشد تولید گردد. رابطه زیر نقش رشد بهره‌وری را در افزایش رشد تولید نشان می‌دهد:

$$\hat{Y} = \eta_t \cdot \hat{L} + \eta_k \cdot \hat{K} + TFP \quad (1)$$

که در آن  $\hat{Y}$ ,  $\hat{K}$ ,  $\hat{L}$ ,  $TFP$ ، به ترتیب معرف نرخ‌های رشد تولید، اشتغال، سرمایه و بهره‌وری کل عوامل و پارامترهای  $\eta_t$ ,  $\eta_k$  نیز به ترتیب کشش‌های تولیدی کار و سرمایه هستند. همان طوری که از رابطه فوق مشخص است، هر چقدر رشد بهره‌وری بیشتر باشد، رشد تولید نیز بالاتر خواهد بود. از این رابطه می‌توان سهم رشد بهره‌وری را از رشد تولید اندازه‌گیری نمود. بدین منظور کافی است، رشد بهره‌وری کل عوامل را بر رشد تولید تقسیم نماییم. هر چقدر این نسبت بالاتر باشد حاکی از عملکرد مطلوب اقتصاد در زمینه استفاده بهینه از منابع تولید است. به عنوان مثال، این نسبت در اقتصاد ژاپن در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۲ حدود ۴۷/۱ درصد بوده است (APO, ۲۰۰۴). بنابراین، برای افزایش رشد اقتصادی، تولید سرانه و رفاه اقتصادی جامعه لازم است به بهبود بهره‌وری به عنوان منبع اصلی رشد اقتصادی توجه کافی مبذول گردد. در این ارتباط باید به این نکته اشاره کرد که بهبود بهره‌وری از طریق کاهش هزینه‌ها، افزایش رقابت‌پذیری و توسعه صادرات به افزایش رشد اقتصادی کمک می‌کند. بالأخره، از طریق ارتقای بهره‌وری می‌توان آثار سوء زیست محیطی ناشی از افزایش تولید برخی از کالاها را کاهش داد. ارتقای بهره‌وری بر پدیده‌های اصلی اقتصادی، اجتماعی و سیاسی جامعه مانند کاهش تورم، افزایش سطح رفاه عمومی، افزایش سطح اشتغال و توان رقابت سیاسی و مانند اینها تأثیرات وسیعی دارد. در حال حاضر تقریباً تمامی کشورهای توسعه یافته و بسیاری از کشورهای در حال

توسعه موفق، سرمایه‌گذاری‌های زیادی را در جهت ارتقای بهره‌وری در سطوح ملی، منطقه‌ای، بخشی، مؤسسات، سازمان‌ها و حتی افراد انجام داده، و رشد و توسعه روز افزون خود را مرهون توجه و نگرش صحیح به این مسئله می‌دانند.

اکنون با توجه به مشخص شدن ضرورت رشد بهره‌وری به معرفی الگوهای محاسبه بهره‌وری می‌پردازیم.

### ۳. طبقه‌بندی شاخص‌های بهره‌وری

به طور کلی، شاخص‌های بهره‌وری به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید تقسیم‌بندی می‌شوند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی به ارتباط ستاده با یک نهاد توجه می‌شود، در حالی که در شاخص‌های بهره‌وری کلی عوامل تولید ارتباط ستاده با کل نهادها بررسی می‌شود. در این باره، ابتدا شاخص‌های بهره‌وری جزئی را که ساده‌تر است معرفی کرده، و سپس شاخص‌های بهره‌وری کلی عوامل تولید را تجزیه و تحلیل می‌کنیم.

#### ۳-۱. شاخص‌های بهره‌وری جزئی عوامل تولید<sup>۱</sup>

این شاخص‌ها که از دیر باز مورد استفاده محققان قرار گرفته بیشتر از نوع ساده ارزش افزوده در واحد کار (یا واحد ساعت) و یا واحد سرمایه بوده است که به آن شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه می‌گویند. به طور کلی، شاخص‌های بهره‌وری جزئی از تقسیم ارزش افزوده بر مقدار یک نهاد معین به دست می‌آید. شایان ذکر است، برای خارج کردن اثر تورم لازم است ارزش افزوده به قیمت ثابت سال پایه مورد استفاده قرار گیرد. شاخص‌های بهره‌وری جزئی عوامل تولید، همراه با قیمت عوامل، در توضیح تغییرات در هزینه کار و سرمایه در واحد تولید اهمیت

۱. Partial Factor Productivity (PFP)

خاصی دارند. به عبارت دیگر، این شاخص‌ها در نشان دادن صرفه‌جویی‌هایی که به مرور ایام در هر یک از عوامل در واحد تولید حاصل می‌گردد، مفید هستند.

اما به هر حال، این نسبت‌های بهره‌وری، بهره‌وری تک تک عوامل تولید را معین نمی‌کنند و از سوی دیگر بهره‌وری کلی عوامل تولید را نیز نشان نمی‌دهند. به عنوان مثال، افزایش بهره‌وری عامل کار دو چیز را مشخص می‌نماید:<sup>۱</sup>

اول. صرفه‌جویی که برای هر واحد تولید در ساعات کار و یا تعداد کارگران به علت افزایش بهره‌وری کلی عوامل تولید حاصل شده است.

دوم. جانشینی کالای سرمایه‌ای (ماشین آلات) به جای کار کارگران که این جانشینی می‌تواند معلول سه عامل باشد:

الف) تغییر در قیمت‌های نسبی عوامل تولید،

ب) تغییر در ترکیب تولید کالاها و افزایش سهم تولید کالاهای سرمایه‌بر،

ج) تغییر در تکنولوژی (فناوری) مورد استفاده در جهت استفاده از تکنیک‌های سرمایه‌بر.

بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات در شاخص بهره‌وری جزئی عوامل تولید نمی‌تواند تماماً تغییر در کارایی آن عامل به حساب آید. این تغییر در بهره‌وری کلی عوامل تولید است که برآیند تغییر در کارایی تمام عوامل تولید را منظور می‌دارد.

### ۳-۲. شاخص‌های بهره‌وری کلی عوامل تولید<sup>۲</sup> (TFP)

بهره‌وری کل عوامل تولید از نسبت ستاده بر کل نهاده‌ها به دست می‌آید. برای اندازه‌گیری این نسبت روش‌های متفاوتی وجود دارد. یکی از این روش‌ها که معروف به روش مستقیم محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید است، بدون استفاده صریح از تابع تولید اقدام به برآورد شاخص TFP می‌نماید. در این روش‌ها، به دلیل اینکه واحدهای اندازه‌گیری نهاده‌های به کار رفته در فرایند

۱. برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر.ک. به امینی (فروردین ۱۳۸۵).

۲. Total Factor Productivity (TFP)

تولید متفاوت هستند (نظیر نیروی کار و سرمایه)، با استفاده از تکنیک‌های خاصی عمل جمعی‌سازی<sup>۱</sup> نهاده‌ها را انجام می‌دهند و یک شاخص از کل نهاده‌ها می‌سازند. دومین روش که مبتنی بر استفاده صریح از تابع تولید است، با در نظر گرفتن فرم تابعی معین و با انجام عملیات ریاضی بر روی تابع تولید به برآورد شاخص TFP می‌پردازد. در این روش‌ها نرخ رشد سالانه، میانگین نرخ رشد سالانه و میانگین سالانه بهره‌وری کل عوامل تخمین زده می‌شود و در این برآورد برخی فروض در نظر گرفته می‌شود.

### روش‌های مستقیم محاسبه شاخص TFP

در این روش مشکل اصلی، جمع کردن انواع مختلف نهاده‌هاست که واحدهای اندازه‌گیری متفاوتی دارند (نظیر نیروی کار و سرمایه). یکی از این روش‌ها که کندریک<sup>۲</sup> آن را پیشنهاد کرده مبتنی بر میانگین وزنی کار و سرمایه است. کندریک از یک تابع تولید ضمنی برای تخمین تغییرات در بهره‌وری استفاده نمود. شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید او به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$TFP = \frac{V_t}{\alpha K_t + \beta L_t} \quad (2)$$

که در آن TFP بهره‌وری کل عوامل تولید،  $V_t$  ارزش افزوده واقعی (به قیمت ثابت)،  $K_t$  ارزش موجودی سرمایه به قیمت ثابت،  $L$  تعداد نیروی کار یا نفر ساعت،  $\alpha$  سهم عامل سرمایه در ارزش افزوده و  $\beta$  سهم عامل کار در ارزش افزوده است.<sup>۳</sup> در الگوی کندریک از فروض همگنی تابع تولید و قضیه اولر استفاده شده است. اگر فرض همگنی خطی یا بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شود  $\beta = 1 - \alpha$  خواهد بود و تنها نیاز به برآورد پارامتر  $\alpha$  خواهد بود.

۱. Aggregation

۲. Kendrick

۳. برای اطلاع از چگونگی محاسبه سهم نیروی کار و سرمایه از تولید ر.ک. به امینی (۱۳۸۰):

Weber & Domazlicky (۱۹۹۹); Hsieh (۱۹۹۹)

دومین روش مستقیم محاسبه بهره‌وری کل عوامل، استفاده از شاخص دیویژیا<sup>۱</sup> برای جمع‌سازی نهاده‌هاست. در این روش شاخص بهره‌وری کل عوامل به صورت زیر تعریف می‌شود<sup>۲</sup>:

$$TFP = \frac{V_t}{K_t^\alpha L_t^\beta} \quad (۳)$$

اگر فرض همگنی خطی یا بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شود سپس  $\beta = 1 - \alpha$  خواهد شد. در شرایط رقابت کامل که به هر عامل به اندازه بهره‌وری نهایی آن پرداخت می‌شود،  $\alpha$  و  $\beta$  بیانگر کشش‌های تولیدی نسبت به سرمایه و کار نیز هستند. بنابراین، در شرایطی که اطلاعات آماری درخصوص سهم‌های عوامل از تولید وجود ندارد می‌توان از کشش‌های تولیدی کار و سرمایه در برآورد بهره‌وری کل عوامل استفاده نمود.

### روش‌های غیرمستقیم محاسبه شاخص TFP

اولین روش که به نام مانده سولو<sup>۳</sup> معروف شده است در حقیقت چیزی جز تفاضل میانگین موزون رشد عوامل از رشد تولید نیست. این موضوع به زبان ریاضی به صورت زیر قابل بیان است:

$$\hat{TFP} = \hat{V} - \alpha \hat{K} - \beta \hat{L} \quad (۴)$$

به عبارت دیگر، آن بخش از رشد تولید که توسط رشد کمی نیروی کار و سرمایه قابل توضیح دادن نیست به رشد بهره‌وری کل عوامل منتسب می‌شود. یکی از اشکالات این روش مربوط به در نظر گرفتن یک مقدار ثابت و معین برای سهم کار و سرمایه است، در حالی که

۱. Divisia Index

۲. برای اطلاع از کاربردهای شاخص دیویژیا ر.ک. به امینی (شهریور ۱۳۷۳)؛ امینی و هژبر کیانی (پاییز ۱۳۷۵).

۳. Sollow Residual



سهام‌های عامل از سالی به سال دیگر و از فعالیتی به فعالیت دیگر در حال تغییر و تحول است. شایان ذکر است، نتایج تخمین TFP از این روش با روش استفاده از شاخص دیویژیا یکسان است، زیرا اگر از رابطه (۳) لگاریتم طبیعی گرفته، و سپس از آن بر حسب زمان مشتق کلی بگیریم، رابطه (۴) به دست می‌آید.

برای محاسبه شاخص بهره‌وری کل عوامل از روش "مانده سولو"، ابتدا فرم تابعی معینی برای تابع تولید در نظر می‌گیریم و سپس آن را به روش اقتصادسنجی برآورد می‌کنیم و در نهایت براساس تابع برآورد شده می‌توان کشش‌های تولیدی کار و سرمایه را برآورد نمود (یعنی پارامترهای  $\alpha$  و  $\beta$ ). پس از به‌دست‌آوردن تخمین‌های کشش‌های تولیدی کار و سرمایه می‌توان با استفاده از رابطه (۴) نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل را به دست آورد. با فرض اینکه شاخص بهره‌وری کل عوامل در سال پایه برابر ۱۰۰ باشد می‌توان با اضافه کردن نرخ‌های رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل، مقدار مطلق شاخص TFP را به دست آورد. شایان ذکر است، اگر اطلاعات مربوط به سهام‌های عوامل از تولید در دسترس باشد، می‌توان با استفاده از فرض رقابت کامل، نسبت به برآورد نرخ رشد TFP اقدام نمود و در این حالت نیازی به برآورد تابع تولید نیست، زیرا همان طوری که پیشتر توضیح داده شد در رقابت کامل کشش‌های تولیدی کار و سرمایه با سهام‌های کار و سرمایه از تولید برابر هستند. قابل توجه است، آمارهای سهام عوامل تولید که از حساب‌های ملی به دست می‌آید گسسته بوده، در حالی که رابطه (۴) براساس فرض پیوسته بودن متغیرها به دست می‌آید و در نتیجه اگر از رابطه مذکور استفاده نماییم دچار خطای تقریب نسبتاً زیادی خواهیم شد و بدین خاطر در مطالعات تجربی توصیه می‌شود از تقریب‌های گسسته زمانی برای نرخ‌های رشد استفاده شود که در این ارتباط شاخص ترنکوئیست<sup>۱</sup> رشد TFP برابر است با:<sup>۲</sup>

$$\widehat{TFP}_t = (LnV_t - LnV_{t-1}) - \bar{\alpha}_t(LnK_t - LnK_{t-1}) - \bar{\beta}_t(LnL_t - LnL_{t-1}) \quad (5)$$

۱. Tornquist Index

۲. برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر.ک. به (۲۰۰۴, ۲۰۰۱) APO; (۱۹۷۴) Diewert

که در آن  $\bar{\alpha}_t$  و  $\bar{\beta}_t$  به ترتیب بیانگر متوسط سهم سرمایه و نیروی کار از تولید در دوره  $t$  و  $t-1$  است. دیورت<sup>۱</sup> نشان داده است که اگر تابع تولید همگن و به شکل ترنزلاگ<sup>۲</sup> باشد، تقریب فوق دقیق است.<sup>۳</sup>

دومین روش غیرمستقیم در محاسبه TFP معروف به روش سولو<sup>۴</sup> است. در روش سولو تابع تولید به صورت زیر تعریف می‌شود که مبتنی بر فرض پیشرفت فناوری بی‌طرف یا خنثی از نوع هیکس است:

$$V_t = A_{(t)} F(K_t, L_t) \quad (۶)$$

که در آن  $A_{(t)}$  برآوردی از بهره‌وری کل عوامل تولید است. در این روش یک فرم تابعی معین برای تابع تولید در نظر گرفته می‌شود و سپس پارامترهای آن با استفاده از تکنیک‌های اقتصادسنجی برآورد می‌شود. سولو توابعی به فرم کاب-داگلاس را برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید توصیه می‌نماید.

شایان ذکر است، در مواردی که اطلاعات مربوط به سهم عامل کار از تولید در دسترس باشد، بدون برآورد تابع تولید می‌توان شاخص بهره‌وری کل عوامل را محاسبه نمود. با فرض اینکه تابع تولید از نوع کاب-داگلاس و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وجود دارد می‌توان بهره‌وری کل عوامل را از رابطه زیر برآورد نمود:

$$A = \frac{V}{K^\alpha L^{1-\alpha}} \quad (۷)$$

که عبارت سمت راست، دقیقاً همان شاخص بهره‌وری کل عوامل بر مبنای شاخص دیویژیا است. بنابراین، نتایج محاسبه با استفاده از روش شاخص دیویژیا موقعی از دقت بالایی برخوردار است که تابع تولید از نوع کاب-داگلاس باشد.

۱. Diewert, ۱۹۷۶

۲. Translog

۳. برای اطلاع از ویژگی‌های توابع تولید مختلف ر.ک. به امینی (شهریور ۱۳۷۳).

۴. Sollow

شایان ذکر است، در حالتی که اطلاعات مربوط به سهم عامل کار از تولید موجود نیست و از روش حداقل مربعات معمولی (OLS) برای برآورد تابع تولید استفاده شود، یک برآورد منحصر به فرد برای A به دست می‌آید. بنابراین، در چنین وضعیتی میانگین بهره‌وری کل عوامل برای دوره مورد بررسی حاصل می‌شود و میزان بهره‌وری را نمی‌توان برای دوره‌های مختلف محاسبه نمود، مگر اینکه مدل با فرض متغیر بودن پارامتر A در طول زمان تخمین زده شود. با توجه به مباحث ارائه شده در فوق می‌توان نکات زیر را مطرح کرد:

۱. توابع تولید کاب - داگلاس که مبتنی بر فروض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، همگنی و کشش جانشینی واحد بین عوامل تولید است، ممکن است به تخمین‌های غیردقیق بهره‌وری کل عوامل منجر شود، زیرا صحت این فروض محدود کننده با تردید همراه است.
۲. توابع تولید آماری دارای عدم ثبات قابل ملاحظه در پارامترهای خود در دوره‌های زمانی متوالی هستند. برای اجتناب از این مشکل، کندریک از برآوردهای درآمد ملی استفاده می‌کند تا وزن‌ها را برای کار و سرمایه به دست آورد.
۳. شاخص‌های بهره‌وری کل عوامل که از سهم‌های کار و سرمایه در تولید استفاده می‌کنند، انعطاف‌پذیری بیشتری را در آنالیز تغییرات بهره‌وری مابین صنایع و ارتباط آن با متغیرهای دیگر به دست می‌دهد.
۴. در شرایطی که اطلاعات مربوط به جبران خدمات کارکنان موجود نیست، امکان محاسبه سهم عوامل کار و سرمایه از تولید وجود ندارد و در چنین وضعیتی به ناچار باید از تخمین کشش‌های تولیدی کار و سرمایه که از تابع تولید به دست می‌آید، استفاده نمود. به عبارت دیگر، به طور ضمنی فرض می‌شود رقابت کامل وجود داشته و تحت چنین شرایطی کشش‌های تولیدی کار و سرمایه به ترتیب با سهم‌های عوامل کار و سرمایه از تولید برابر هستند.

۵. بهره‌وری کل عوامل که از نسبت ارزش افزوده بر کل عوامل تولید (کار و سرمایه) به دست می‌آید، بیانگر آن است که به ازای هر واحد از کل نهاده‌ها، چه میزان تولید به دست آمده است. به عبارت دیگر، برآیند تغییرات بهره‌وری نیروی کار و سرمایه از طریق این شاخص مشخص می‌شود. این موضوع به زبان ریاضی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$\hat{TFP} = \alpha \hat{APK} + (1 - \alpha) \hat{APL} \quad (8)$$

یعنی رشد بهره‌وری کل عوامل ( $\hat{TFP}$ ) برابر میانگین وزنی نرخ‌های رشد بهره‌وری سرمایه ( $\hat{APK}$ ) و نیروی کار ( $\hat{APL}$ ) است.

برای محاسبه سهم رشد بهره‌وری نیروی کار و سرمایه در رشد تولید می‌توان رابطه (۸) را در رابطه (۱) قرار داد. با توجه به اینکه کشش‌های تولیدی سرمایه و کار به ترتیب  $\alpha$  و  $1 - \alpha$  هستند، رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\hat{Y} = (1 - \alpha) \hat{L} + \alpha \hat{K} + (1 - \alpha) \hat{APL} + \alpha \hat{APK} \quad (9)$$

#### ۴. تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری

در این قسمت عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و بهره‌وری کل عوامل را بررسی می‌کنیم.

##### ۴-۱. عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار

برای نشان دادن عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار تابع تولید زیر را در نظر می‌گیریم:

$$Y = F(L, K, H, t) \quad (10)$$

که در رابطه فوق  $H$  بیانگر سرمایه انسانی و  $t$  پیشرفت فنی است. قابل توجه است، علاوه بر کمیت نیروی انسانی، کیفیت نیروی کار به لحاظ سطح آموزش، مهارت، توانایی جسمانی و

سطح سلامتی نیز در تعیین سطح تولید مؤثر است. به عبارت دیگر، با فرض ثابت بودن کمیت نیروی کار و سرمایه، می‌توان با افزایش کیفیت نیروی کار تولید را افزایش داد. پیشرفت فنی نیز می‌تواند از طریق افزایش قدرت تولیدی نیروی کار و سرمایه، تولید را افزایش دهد.

اکنون برای نشان دادن عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار، فرض می‌کنیم تابع تولید (۱۰) همگن از درجه اول است. اگر طرفین رابطه مذکور را بر  $L$  تقسیم نماییم، خواهیم داشت:

$$AP_L = \frac{Y}{L} = F\left(\frac{K}{L}, \frac{H}{L}, t\right) \quad (11)$$

بنابراین، اولین عامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی کار، سرمایه سرانه است. با افزایش سرمایه سرانه بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، هر چه تکنیک تولید سرمایه برتر باشد و یا سهم کالاهای سرمایه‌بر افزایش یابد، بهره‌وری نیروی کار بالاتر خواهد بود.

دومین عامل، متوسط سرمایه انسانی به ازای هر واحد نیروی کار است که تأثیر مثبت بر بهره‌وری نیروی کار دارد. بنابراین، افزایش سطح تحصیلات، مهارت و سلامتی نیروی کار به افزایش بهره‌وری منجر می‌شود. سومین عامل، پیشرفت فنی است. اگر پیشرفت فنی منجر به صرفه‌جویی در استفاده از نیروی کار برای تولید هر واحد محصول گردد، بهره‌وری نیروی کار را افزایش خواهد داد.<sup>۱</sup>

چهارمین عامل، دستمزدهای واقعی است. معمولاً با افزایش دستمزدهای واقعی، انگیزه نیروی کار برای انجام کار بهتر افزایش می‌یابد و میزان تلاش، جدیت و دقت وی بیشتر می‌شود. از سوی دیگر، در شرایطی که دستمزد واقعی کاهش می‌یابد، انگیزه نیروی کار کاهش می‌یابد و از ماشین‌آلات و تجهیزات به نحو احسن استفاده نمی‌کند. علاوه بر این، افزایش دستمزد واقعی انگیزه سرمایه‌گذاری در آموزش و ارتقای سطح سلامتی و بهداشت نیروی کار را افزایش می‌دهد که نتیجه اینها افزایش سرمایه انسانی و کارایی نیروی کار است. شایان ذکر است، در شرایط

۱. برای اطلاع بیشتر در این خصوص ر.ک. به امینی (دی ۱۳۸۲).

رقابت کامل به عامل کار به اندازه بهره‌وری نهایی آن پرداخت می‌شود و رشد دستمزد واقعی با رشد بهره‌وری نهایی نیروی کار برابر است.

وجود ظرفیت بیکار ماشین‌آلات و عدم استفاده کامل از ظرفیت‌های موجود بر بهره‌وری نیروی کار مؤثر است. اگر به هر دلیلی تولید بالفعل از سطح تولید بالقوه کمتر باشد با ظرفیت بیکار مواجه هستیم و در شرایطی که قانون کار اجازهٔ تعدیل نیروی کار را نمی‌دهد و یا تعدیل با هزینه‌های زیادی همراه است و یا به هر دلیلی کارفرما مایل نباشد نیروهای باتجربه خود را از دست بدهد، با کاهش بهره‌وری نیروی کار رو به رو خواهیم شد؛ زیرا تعداد نیروی کار متناسب با کاهش سطح تولید تنزل نیافته است. در چنین شرایطی با پدیده بیکاری پنهان مواجه هستیم. بنابراین، هر چقدر فاصله تولید بالفعل از تولید بالقوه بیشتر شود، بیکاری پنهان نیروی کار و ظرفیت بیکار سرمایه بیشتر می‌شود و به دنبال آن بهره‌وری نیروی کار یا تولید سرانه هر شاغل کاهش می‌یابد. افزایش این شکاف معمولاً در نتیجه کمبود تقاضای مؤثر در بازار (به دلایلی نظیر پایین بودن کیفیت، بالا بودن قیمت تمام شده و کاهش درآمد سرانه، کمبود مواد اولیه، کالاهای واسطه‌ای، قطعات یدکی ماشین‌آلات، سوخت و سرمایه در گردش) رخ می‌دهد.

بالأخره، بهره‌وری انرژی نیز بر بهره‌وری نیروی کار مؤثر است. اگر بهره‌وری انرژی ارتقا یابد، برای تولید محصول معین و به ازای مقادیر مفروض نیروی کار و سرمایه می‌توان از انرژی کمتری استفاده نمود که نتیجه آن افزایش ارزش افزوده است که این امر به افزایش بهره‌وری نیروی کار منتهی خواهد شد.

#### ۴-۲. عوامل مؤثر بر بهره‌وری سرمایه

برای نشان دادن عوامل مؤثر بر بهره‌وری سرمایه، فرض می‌کنیم تابع تولید (۱۰) همگن از درجه اول بوده و طرفین آن را بر  $K$  تقسیم می‌نماییم:

$$AP_K = \frac{Y}{K} = F\left(\frac{L}{K}, \frac{H}{K}, t\right) \quad (12)$$

بنابراین، متوسط نیروی کار استفاده شده به ازای هر واحد سرمایه، متوسط سرمایه انسانی به ازای هر واحد سرمایه و پیشرفت فنی بر بهره‌وری سرمایه مؤثر هستند. به عنوان مثال، هر چه قدر تکنیک تولید کار برتر باشد نسبت  $\frac{L}{K}$  بزرگ‌تر خواهد بود و بهره‌وری سرمایه بیشتر خواهد شد. به همین ترتیب، هر چه قدر تکنیک تولید سرمایه برتر باشد، بهره‌وری سرمایه کمتر خواهد شد که دلیل آن نزولی بودن بازدهی نهایی سرمایه است.

دومین عامل مؤثر بر بهره‌وری سرمایه، متوسط سرمایه انسانی استفاده شده به ازای هر واحد سرمایه است. قابل توجه است، نیروی انسانی متخصص به دلیل برخورداری از دانش علمی، فنی و تخصصی می‌تواند از ماشین‌آلات و تجهیزات استفاده بهتری به عمل آورد و تولید بیشتری را ایجاد کند. علاوه بر این، ارتقای سطح سلامتی نیروی کار نیز می‌تواند به استفاده بهتر و مفیدتر از امکانات سرمایه‌ای منجر شود.

سومین عامل مؤثر بر بهره‌وری سرمایه، پیشرفت فنی است. پیشرفت فنی باعث می‌شود ماشین‌آلات و تجهیزات جدیدتر که کارایی بیشتر دارند تولید شوند و بنگاه‌ها با استفاده از آنها می‌توانند به ازای هر واحد سرمایه تولید بیشتری داشته باشند.

چهارمین عامل هزینه واقعی استفاده از سرمایه است. با افزایش هزینه واقعی استفاده از سرمایه، سرمایه‌گذاری در طرح‌هایی صورت می‌گیرد که از بازدهی بالاتری برخوردار هستند. به عبارت دیگر، تخصیص منابع مالی در طرح‌های سرمایه‌گذاری به شکل بهتری صورت می‌گیرد و طرح‌های دارای توجیه اقتصادی کمتر کنار گذاشته می‌شوند و طرح‌های دارای توجیه اقتصادی بیشتر انتخاب می‌شوند. علاوه بر این، با افزایش هزینه واقعی استفاده از سرمایه، هزینه فرصت عاطل ماندن تجهیزات و ماشین‌آلات بیشتر می‌شود و کارفرما سعی می‌کند از امکانات سرمایه‌ای حداکثر استفاده را داشته باشد و به بهترین شکل از آن استفاده نماید.

پنجمین عامل مؤثر بر بهره‌وری سرمایه، میزان استفاده از ظرفیت‌های موجود است. افزایش فاصله تولید بالفعل از تولید بالقوه بر بهره‌وری سرمایه تأثیر منفی دارد، زیرا با ثابت بودن مقدار

سرمایه و کاهش تولید، بهره‌وری سرمایه کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، وقتی ماشین آلات و تجهیزات خریداری و نصب گردید به آسانی نمی‌توان با کاهش تقاضای بازار برای کالاها و خدمات، میزان سرمایه را کاهش داد و به دلیل اینکه امکان تعدیل سرمایه متناسب با سطح تولید وجود ندارد در نتیجه بهره‌وری سرمایه یا متوسط تولید به ازای هر واحد سرمایه کاهش می‌یابد. در این باره می‌توان با ذکر یک مثال جنبه دیگری از مسئله را روشن نمود. در شرایطی که طرح‌های عمرانی در مدتی بیش از دو برابر مدت تعیین شده به اتمام می‌رسند، اگر چه موجودی سرمایه در اثر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده افزایش می‌یابد، به دلیل طولانی شدن زمان بهره‌برداری، ارزش افزوده با تأخیر طولانی افزایش خواهد یافت و از یک سوی، طول عمر مفید طرح کاهش خواهد یافت و از سوی دیگر هزینه‌های سرمایه‌گذاری افزایش می‌یابد که نتیجه آن کاهش بهره‌وری سرمایه است.

عمر ماشین‌آلات، تجهیزات و امکانات سرمایه‌ای نیز بر بهره‌وری سرمایه مؤثر است. معمولاً با فرسودگی امکانات سرمایه‌ای و افزایش متوسط طول عمر آنها بهره‌وری سرمایه کاهش می‌یابد و با انجام سرمایه‌گذاری جدید عمر متوسط امکانات سرمایه‌ای کاهش و بهره‌وری سرمایه افزایش می‌یابد، زیرا امکانات سرمایه‌ای جدیدتر از کارایی بیشتری برخوردار هستند و فناوری پیشرفته‌تری در تولید آنها به کار رفته است.

شیوه استفاده از ماشین آلات و تجهیزات نیز بر بهره‌وری سرمایه مؤثر است. اگر نیروی کار به هر دلیلی انگیزه لازم برای استفاده صحیح از امکانات سرمایه‌ای را نداشته باشد، بهره‌وری سرمایه را کاهش خواهد داد، زیرا حداکثر تولید ممکن از امکانات سرمایه‌ای به دست نخواهد آمد. علاوه بر این، در اثر استفاده ناصحیح از سرمایه، عمر مفید آن کاهش می‌یابد و در مجموع ارزش افزوده کمتری از سرمایه حاصل خواهد شد که به کاهش بهره‌وری سرمایه در آینده منتهی خواهد شد. یکی از راه‌های افزایش انگیزه نیروی کار در استفاده صحیح از امکانات سرمایه‌ای، افزایش دستمزدهای واقعی است. بنابراین، انتظار می‌رود با افزایش دستمزدهای واقعی، بهره‌وری سرمایه افزایش یابد.



سرانجام، افزایش بهره‌وری انرژی بر بهره‌وری سرمایه نیز مؤثر است. اگر بهره‌وری انرژی افزایش یابد، متوسط تولید به ازای هر واحد انرژی مصرفی افزایش می‌یابد که این امر به معنی افزایش ارزش افزوده به ازای مقادیر معین نیروی کار و سرمایه است که افزایش بهره‌وری سرمایه را به دنبال دارد.

#### ۳-۴. عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل عوامل

با توجه به اینکه رشد بهره‌وری کل عوامل برابر با آن بخش از رشد تولید است که مربوط به رشد کمی نیروی کار و سرمایه نیست، در نتیجه عواملی که بهبود سطح کیفی نیروی کار و سرمایه، تخصیص بهتر منابع، استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود را به همراه دارد به ارتقای بهره‌وری کل عوامل کمک می‌کند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

۱. ارتقای سرمایه انسانی و استفاده بهینه از آن،
۲. افزایش انگیزه نیروی کار در جهت تشویق نوآوری و خلاقیت و افزایش دقت و جدیت افراد،
۳. ارتقای دانش فنی از طریق افزایش سرمایه تحقیق و توسعه،
۴. توسعه کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات،
۵. تخصیص بهتر منابع در طرح‌های سرمایه‌گذاری،
۶. کاهش سن متوسط تجهیزات و امکانات سرمایه‌ای،
۷. کاهش فاصله بین تولید بالفعل و تولید بالقوه،
۸. استفاده بهینه از انرژی و نهاده‌های واسطه‌ای و بهبود در کیفیت نهاده‌های واسطه‌ای،
۹. به کارگیری روش‌های نوین مدیریتی،
۱۰. کاهش نرخ تورم به منظور تخصیص بهینه منابع بین بخش‌های اقتصادی<sup>۱</sup>،
۱۱. گسترش شرایط رقابت پذیری اقتصاد از راه‌هایی نظیر افزایش درجه باز بودن اقتصاد<sup>۲</sup> و خصوصی‌سازی.

۱. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به خالصی (دی ۱۳۸۳)؛ (۲۰۰۱) Bitors & Panas  
 ۲. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به خالصی (دی ۱۳۸۳)؛ (۲۰۰۰) Miller & Upadhyay

## ۵. داده‌های آماری

برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید به آمارهای جمعیت شاغل، موجودی سرمایه، ارزش افزوده و سهم نیروی کار از تولید به تفکیک بخش‌های اقتصادی نیاز است. آمارهای ارزش افزوده بر حسب قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران محاسبه و منتشر شده است. آمارهای جمعیت شاغل از مطالعه امینی، نشاط و اصلاحچی<sup>۱</sup> و آمارهای موجودی سرمایه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از مطالعه امینی و نشاط اخذ شده است. شایان ذکر است، در مطالعه امینی و نشاط موجودی سرمایه برای زیربخش‌های بازرگانی، رستوران و هتلداری، خدمات مؤسسات مالی، پولی و بیمه‌ای و حرفه‌ای و تخصصی و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی محاسبه نشده، زیرا آمارهای سرمایه‌گذاری به تفکیک مذکور تاکنون محاسبه نشده است. علاوه بر این، موجودی سرمایه به تفکیک صنعت و معدن نیز محاسبه نشده است. بنابراین، می‌بایست با تکنیک‌هایی موجودی سرمایه بخش صنعت و معدن و بخش سایر خدمات (شامل زیربخش‌های سه‌گانه) به زیربخش‌های آنها تفکیک شود. یکی از این روش‌ها که از فرض نسبتاً کمتر محدودکننده استفاده می‌کند این است که فرض کنیم تابع تولید کل بخش همگن از درجه اول است و با توجه به این فرض تولید سرانه تابعی از سرمایه سرانه خواهد بود و تابع معکوس آن سرمایه سرانه تابعی از تولید سرانه است. اکنون تابع معکوس مذکور را با استفاده از روش حداکثر درستنمایی<sup>۲</sup> برآورد می‌کنیم. قابل توجه است، مدل استفاده شده از نوع "پارامتر متغیر با زمان"<sup>۳</sup> است. در مرحله بعد، فرض می‌کنیم تابع معکوس برآورد شده برای زیربخش‌ها نیز صادق است و با جایگذاری مقادیر تولید سرانه زیربخش‌ها در سال‌های مختلف، مقادیر سرمایه سرانه را برآورد نموده و سپس از ضرب آن در اشتغال هر زیربخش، میزان موجودی سرمایه تخمین زده می‌شود.<sup>۴</sup>

۱. برای اطلاع از جزئیات بیشتر ر.ک. به امینی (مرداد ۱۳۸۴).

۲. Maximum Likelihood

۳. Time – Varing Coefficient Model

۴. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به امینی (۱۳۸۰).

برای آزمون دقت برآوردها، مجموع موجودی سرمایه زیربخش‌ها را جمع، و با موجودی سرمایه کل بخش مقایسه می‌کنیم. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که خطای برآورد برای بخش سایر خدمات در تمامی سال‌ها کمتر از ۲/۶ درصد و در بخش صنعت و معدن کمتر از ۱ درصد است که حاکی از قابل قبول بودن برآوردهاست. در مرحله بعد، میزان اختلاف برآورد موجودی سرمایه با توجه به سهم زیربخش‌ها بین آنها توزیع شده است تا مجموع زیربخش‌ها با کل بخش برابر شود. برای محاسبه سهم نیروی کار از تولید از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۵ استفاده شده است. با توجه به اینکه، آمارهای جبران خدمات کارکنان بخش حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات در سال ۱۳۷۵ به تفکیک زیربخش‌های حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات وجود ندارد، بنابراین، برای این بخش از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۹ استفاده می‌شود.<sup>۱</sup> قابل توجه است، در محاسبه سهم نیروی کار از تولید فرض شده است نیمی از درآمد مختلط مربوط به عامل کار است. نتایج محاسبات به عمل آمده درخصوص سهم نیروی کار از تولید در بخش‌های مختلف در جدول زیر ارائه شده است.

### سهم نیروی کار از تولید براساس ماتریس حسابداری اجتماعی در سال ۱۳۷۵

بخش	سهم نیروی کار از تولید (درصد)
کشاورزی	۴۷/۵
نفت و گاز	۵/۲
صنعت	۳۸/۱
معدن	۳۸/۱
آب و برق	۱۵/۷
ساختمان	۵۷/۱
حمل و نقل و انبارداری*	۴۶/۸
ارتباطات*	۴۷/۶
بازرگانی، رستوران و هتلداری	۴۲/۴
خدمات مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی	۷/۶
خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی	۶۶/۵
کل اقتصاد	۳۷

\* ارقام این بخش‌ها از ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۹ به دست آمده است.

۱. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به بانویی (خرداد ۱۳۸۱).

## ۶. اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری جزئی نیروی کار و سرمایه در بخش‌های اقتصادی

۱. در این مطالعه برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری جزئی نیروی کار و سرمایه از نسبت‌های ارزش افزوده (به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶) بر مقادیر استفاده شده از نیروی کار و سرمایه استفاده می‌کنیم. جدول ۱ نتایج محاسبات بهره‌وری نیروی کار را به تفکیک بخش‌های اقتصادی در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ نشان می‌دهد.<sup>۱</sup> در ابتدای دوره، بالاترین بهره‌وری نیروی کار مربوط به بخش نفت و گاز است که به ازای هر نفر حدود ۳۹۳۸۲۱ هزار ریال ارزش افزوده ایجاد شده و پایین‌ترین بهره‌وری نیروی کار به بخش ارتباطات اختصاص داشته که به ازای هر نفر شاغل حدود ۷۸۵۸ هزار ریال ارزش افزوده ایجاد شده است. بالا بودن بهره‌وری بخش نفت و گاز به دلیل وفور ماده اولیه معدنی و ارزانی آن و سرمایه بر بودن تکنیک تولید است بهره‌وری نیروی کار در سطح کل اقتصاد حدود ۱۸۷۱۰ هزار ریال به ازای هر نفر شاغل است و بهره‌وری نیروی کار در بخش‌های نفت و گاز، مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی، معدن، بازرگانی، رستوران و هتلداری و حمل و نقل و انبارداری بیشتر از حد متوسط کل کشور بوده است. قابل توجه است، ارقام مطلق بهره‌وری نیروی کار تحت تأثیر قیمت‌های منحرف شده کالاها و خدمات و عوامل تولید است و دقیقاً مبین مقادیر واقعی بهره‌وری بخش‌های اقتصادی نیست.

در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲، بیشترین رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش ارتباطات با ۱۴/۴ درصد در سال رخ داده و بیشترین کاهش بهره‌وری مربوط به بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری با ۳/۳ درصد بوده است. در این دوره، علاوه بر بخش ارتباطات، بخش‌های کشاورزی، صنعت، آب

۱. برای اطلاع بیشتر از جزئیات داده‌های آماری و نتایج محاسبه شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک سال‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۲ و تحلیل‌های بیشتر ر.ک. به امینی (فروردین ۱۳۸۵).

و برق، حمل و نقل انبارداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی رشد مثبت بهره‌وری را تجربه کرده‌اند، در حالی که علاوه بر بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری، بخش‌های معدن، نفت و گاز، ساختمان و مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی با پدیده کاهش بهره‌وری مواجه بوده‌اند. متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری نیروی کار در سطح کل اقتصاد ۰/۹ درصد بوده است که رقم نازلی است و پایین بودن این رشد به واسطه کاهش بهره‌وری در بخش‌های ذکر شده است.

بالاترین میزان بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۳۸۲ مربوط به بخش نفت و گاز (با ۳۳۵۴۱۰ هزار ریال به ازای هر شاغل) و پایین‌ترین آن به بخش ساختمان (با ۸۰۶۳ هزار ریال به ازای هر شاغل) اختصاص داشته است. نکته قابل توجه، آن است که بخش ارتباطات با عملکرد بسیار خوب خود، عقب ماندگی گذشته را تا حد زیادی جبران کرده و بیشترین موفقیت را از نظر بهبود شاخص بهره‌وری نیروی کار داشته است. همان طوری که پیشتر توضیح داده شد، به دلیل قیمت‌های دستوری و منحرف شده برخی از کالاها، خدمات و عوامل تولید، ارقام مطلق بهره‌وری نیروی کار ممکن است دقت لازم نداشته باشد ولی تغییرات آن طی یک دوره زمانی معین می‌تواند از اعتبار بیشتری برخوردار باشد. بر این اساس می‌توان عملکرد بخش‌های اقتصادی را بر حسب رشد بهره‌وری در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ رتبه‌بندی نمود که به ترتیب عبارتند از:

۱. ارتباطات ۲. آب و برق ۳. صنعت ۴. کشاورزی ۵. خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی ۶. حمل و نقل و انبارداری.

شایان ذکر است، سایر بخش‌های اقتصادی کاهش بهره‌وری را تجربه کرده و بدین خاطر در رتبه‌بندی فوق ارائه نشده‌اند.

قابل توجه است، افزایش بهره‌وری در بخش خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی عمدتاً به واسطه کاهش اشتغال در بخش عمومی کشور رخ داده، یعنی این بخش قسمتی از نیروی کار مازاد خود را تعدیل کرده است.

دومین شاخص بهره‌وری جزئی، بهره‌وری سرمایه است که نتایج محاسبات آن برای دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ در جدول ۲ نمایش داده شده است. در ابتدای دوره، متوسط تولید به ازای هر واحد سرمایه ۰/۲۸ است و در بخش‌های کشاورزی و نفت و گاز این رقم بزرگ‌تر از یک است که در تمامی این بخش‌ها منابع طبیعی و معدنی نقش مهم در تولید دارند و این مسئله دلیل بالا بودن بهره‌وری سرمایه در این فعالیت‌هاست. علاوه بر این، در بخش‌های معدن، صنعت، ساختمان، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی بهره‌وری سرمایه بیشتر از متوسط کل کشور است.

در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲، بیشترین رشد بهره‌وری سرمایه در بخش ارتباطات رخ داده و بیشترین کاهش بهره‌وری سرمایه نیز در بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری اتفاق افتاده است. همان طوری که پیشتر ملاحظه گردید بیشترین رشد بهره‌وری نیروی کار نیز در بخش ارتباطات تجربه شده است؛ بنابراین، این بخش بهترین عملکرد را در زمینه استفاده بهینه از عوامل تولید داشته است. در دوره مذکور، علاوه بر بخش ارتباطات، بخش‌های آب و برق، ساختمان، حمل و نقل و انبارداری و مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی نیز رشد بهره‌وری مثبت را در زمینه عامل سرمایه داشته و بخش‌های دیگر با کاهش بهره‌وری سرمایه مواجه بوده‌اند.

بهره‌وری سرمایه در سطح کل اقتصاد در دوره مذکور به طور متوسط سالانه ۰/۵ درصد کاهش یافته است که این کاهش به واسطه کاهش بهره‌وری سرمایه در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی است. بر اساس شاخص رشد بهره‌وری سرمایه می‌توان موفق‌ترین بخش‌های اقتصادی را به صورت زیر رتبه‌بندی نمود:

۱. ارتباطات ۲. ساختمان ۳. آب و برق ۴. مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی ۵. حمل و نقل و انبارداری.

قابل توجه است، در سایر بخش‌های اقتصادی بهره‌وری سرمایه در دوره مورد بررسی کاهش یافته و به همین دلیل در رتبه‌بندی فوق ارائه نشده است.

## ۷. اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل در بخش‌های اقتصادی

در این مطالعه، بهره‌وری کل عوامل با استفاده از روش شاخص دیویژیا محاسبه می‌شود که فرمول محاسباتی آن در رابطه (۳) ارائه شده است. استفاده از این رابطه به‌جای رابطه (۵) به دو دلیل است؛ یکی نبود آمارهای سالانه سهم نیروی کار از تولید در سال‌های مختلف، و دیگری استفاده از این روش در تعیین اهداف کمی رشد بهره‌وری در برنامه چهارم توسعه. با توجه به اینکه قصد مقایسه نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ با اهداف کمی برنامه چهارم توسعه را داریم، از این روش استفاده از روش شاخص دیویژیا ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این، نتایج محاسبات به‌عمل آمده با استفاده از این روش با روش مانده سولو که در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گرفته هماهنگی دارد. نتایج محاسبات بهره‌وری کل عوامل برای دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ در جدول ۳ ارائه شده است. بهره‌وری کل عوامل در سطح کل اقتصاد در ابتدای دوره حدود ۰/۱ بوده است، یعنی به طور متوسط به ازای هر واحد از منابع تولید (کار و سرمایه)، حدود ۰/۱ میلیارد ریال تولید شده است. بهره‌وری کل عوامل در بخش نفت و گاز، بیشترین و در بخش آب و برق کمترین مقدار است. به طور کلی، در بخش‌های نفت و گاز، کشاورزی، معدن، صنعت، بازرگانی، رستوران و هتلداری بهره‌وری کل عوامل بیشتر از متوسط کل اقتصاد و در سایر بخش‌ها کمتر از میانگین کشور بوده است. براساس مقادیر شاخص بهره‌وری کل عوامل در سال ۱۳۷۰، بخش‌های اقتصادی را می‌توان به‌صورت‌زیر رتبه‌بندی نمود:

۱. نفت و گاز
۲. معدن
۳. بازرگانی، رستوران و هتلداری
۴. کشاورزی
۵. صنعت
۶. مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی
۷. حمل و نقل انبارداری
۸. ساختمان
۹. خدمات عمومی، اجتماعی شخصی و خانگی
۱۰. ارتباطات
۱۱. آب و برق

بالا بودن بهره‌وری کل عوامل در بخش‌های نفت و گاز و معدن به دلیل بالا بودن ارزش افزوده این بخش‌هاست و بالا بودن ارزش افزوده این بخش‌ها ممکن است به دلیل قیمت‌های منحرف شده نهاده‌های واسطه‌ای باشد که جنبه معدنی دارد.

در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲، بهره‌وری کل عوامل در سطح کشور به طور متوسط سالانه ۰/۰۴ درصد افزایش یافته است که رشد بسیار نازل آن به دلیل کاهش بهره‌وری کل عوامل در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی است. در این دوره، بیشترین رشد بهره‌وری کل عوامل به ترتیب در بخش‌های ارتباطات، آب و برق، مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی، ساختمان و حمل و نقل و انبارداری و صنعت رخ داده است و سهم بهره‌وری در تأمین رشد تولید به ترتیب در ارتباطات ۸۴/۷ درصد، آب و برق ۶۶ درصد، مؤسسات مالی، پولی، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی ۵۷/۳ درصد، ساختمان ۷۲/۴ درصد، صنعت ۱۰/۴ درصد و حمل و نقل و انبارداری ۱۲/۹ درصد بوده و در بقیه بخش‌ها رشد بهره‌وری منفی بوده است. بالا بودن سهم رشد بهره‌وری در تأمین رشد تولید بخش ساختمان این فرضیه را مطرح می‌کند که آمارهای سرمایه‌گذاری منتشر شده از سوی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران دچار خطای کم برآورد است که در نتیجه آن موجودی سرمایه این بخش در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ به طور متوسط سالانه ۳/۴ درصد کاهش یافته، در حالی که ارزش افزوده این بخش به طور متوسط سالانه حدود ۳/۹ درصد افزایش یافته است.

بر اساس شاخص بهره‌وری کل عوامل در سال ۱۳۸۲، رتبه‌بندی بخش‌های اقتصادی به صورت زیر است:

۱. نفت و گاز ۲. معدن ۳. مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی
۴. کشاورزی ۵. صنعت ۶. بازرگانی، رستوران و هتلداری ۷. ساختمان ۸. ارتباطات ۹. حمل و نقل و انبارداری ۱۰. خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی ۱۱. آب و برق.



با ملاحظه نتایج رتبه‌بندی فوق مشخص می‌گردد که بخش مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی با سه پله صعود بیشترین موفقیت و بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری با سه پله سقوط بدترین وضعیت را از نظر استفاده بهینه از منابع داشته‌اند. بخش ارتباطات با دو پله صعود جای بخش ساختمان و بخش اخیر نیز با یک پله صعود جای بخش حمل و نقل و انبارداری را گرفته و رتبه سایر بخش‌ها تغییری نکرده است.

با توجه به اینکه، شاخص بهره‌وری کل عوامل برآیند تغییرات بهره‌وری کار و سرمایه است و عملکرد بخش را به صورت کلی در استفاده بهینه از منابع نشان می‌دهد، در نتیجه رتبه‌بندی بخش‌ها براساس این شاخص نسبت به شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه ارجحیت دارد. با ملاحظه جدول ۳ می‌توان به این سؤال پاسخ داد که چه بخش‌هایی بیشترین تلاش را در بهبود بهره‌برداری از منابع داشته‌اند؟ بر اساس ارقام متوسط نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل به ترتیب بخش‌های ارتباطات، آب و برق، مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی، ساختمان، حمل و نقل و انبارداری و صنعت بیشترین موفقیت را در زمینه استفاده بهینه از منابع داشته‌اند و بخش‌های ساختمان، ارتباطات، آب و برق و مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی بخش قابل ملاحظه‌ای از رشد تولید خود را از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل به دست آورده‌اند.

همان‌طور که پیشتر مطرح گردید بهره‌وری کل عوامل در سطح کل اقتصاد در دوره مورد بررسی تقریباً رشدی نداشته است، در حالی که شاخص‌های مربوط به سرمایه انسانی و دانش فنی بهبودهای چشمگیری را نشان می‌دهند. به‌عنوان مثال، متوسط سال‌های تحصیل شاغلان از ۵/۳۷ سال به ۷/۸۳ سال، امید به زندگی از ۶۵/۲ سال به ۶۹/۴ سال و موجودی سرمایه تحقیق و توسعه به قیمت ثابت سال ۱۳۷۶ از ۱۷۲۶۱/۴ میلیارد ریال به ۲۹۰۰۷/۲ میلیارد ریال افزایش یافته است (دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۴). علاوه بر این، تعداد محققان در یک میلیون نفر از ۲۴۲ نفر در سال ۱۳۷۱ به ۵۶۰ نفر در سال ۱۳۸۲ و سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از GDP از ۰/۲۹ درصد در سال ۱۳۷۰ به ۰/۵۳ درصد در سال

۱۳۸۲ (WDI<sup>۲۰۰۳</sup>) و نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی نیز از عدد ۵/۶ درصد به عدد ۱۲/۳ درصد افزایش یافته است (مرکز آمار ایران). بنابراین، علت پایین بودن بهره‌وری را می‌بایست در عدم مدیریت تخصیص و بهره‌برداری از منابع جست و جو نمود.

به عبارت دیگر، نبود انطباق بین شغل و مهارت نیروی کار، پایین بودن انگیزه نیروی کار و کارایی هزینه‌های تحقیق و توسعه و مسائلی نظیر آن به پایین بودن رشد بهره‌وری کمک کرده است. یکی دیگر از مسائلی که به پایین بودن بهره‌وری کمک کرده است، پایین بودن کارایی سرمایه‌گذاری‌هاست. به عنوان مثال، بر اساس گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۳ و نظارت بر عملکرد پنج ساله برنامه سوم توسعه (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۴) میانگین وزنی مدت اجرای ۱۱۹۰ پروژه (طرح) نظارت شده که در سال ۱۳۸۳ به بهره‌برداری رسیده، برابر ۹/۳ سال است که نسبت به رقم مشابه سال قبل به میزان ۱/۹ سال کاهش داشته است. میانگین وزنی مدت اجرای طرح‌های خاتمه یافته وزارتخانه‌های راه و ترابری (۱۵/۸ سال)، مسکن و شهرسازی (۱۲ سال)، نیرو و علوم، تحقیقات و فناوری (هر یک ۹/۶ سال) بیش از میانگین مدت اجرای کل طرح‌های خاتمه یافته است. زمان در نظر گرفته شده برای اجرای طرح‌های جدید در سال ۱۳۸۳ به طور متوسط ۴/۳ سال و میانگین وزنی مدت پیش‌بینی شده برای اتمام کل طرح‌ها ۷/۸ سال است.

## ۸. مقایسه وضعیت رشد بهره‌وری در ایران با برخی از کشورهای آسیایی

### منتخب

در این قسمت وضعیت رشد شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل را در ایران با برخی از کشورهای عضو سازمان بهره‌وری آسیایی (APO)<sup>۱</sup> که در مورد آنها اطلاعات آماری وجود دارد مقایسه می‌کنیم. دوره مورد بررسی سال‌های ۱۹۹۳-۲۰۰۲ است و کشورهای در نظر گرفته شده عبارتند از: بنگلادش، چین، هند، ژاپن، جمهوری کره، مالزی و سنگاپور.

۱. Asian Productivity Organization (APO)

جدول ۵ وضعیت رشد بهره‌وری در کشورهای مذکور را نشان می‌دهد. در این دوره، شاخص بهره‌وری نیروی کار در تمامی کشورها دارای رشدی مثبت بوده که کمترین رشد مربوط به ایران (با ۰/۷ درصد رشد سالانه) و بیشترین آن به کشورهای کره و چین (با ۵ درصد) تعلق داشته است. بنابراین، در ایران کمترین رشد بهره‌وری نیروی کار در مقایسه با سایر کشورهای در نظر گرفته شده اتفاق افتاده است. نکته قابل توجه آن است که در کشور چین به رغم جمعیت بسیار زیاد، بهره‌وری نیروی کار با سرعت بسیار بالایی افزایش یافته است. شاخص بهره‌وری سرمایه در تمامی کشورها، به استثنای ژاپن و هند، کاهش یافته و بیشترین کاهش در کشور بنگلادش و بیشترین افزایش در کشور هند تجربه شده است. بنابراین، از حیث شاخص بهره‌وری سرمایه نیز وضعیت ایران نسبت به کشورهای مورد مطالعه چندان مناسب نیست. شایان ذکر است، کاهش بهره‌وری سرمایه در برخی از کشورها به دلیل گرایش بیشتر به سمت فناوری‌های سرمایه‌بر است که این امر موجب کاهش بهره‌وری نهایی سرمایه می‌شود، ولی افزایش زیاد بهره‌وری نیروی کار را به همراه دارد. در اقتصاد ایران، کاهش بهره‌وری سرمایه با رشد بسیار نازل بهره‌وری نیروی کار همراه بوده است که بیانگر تخصیص نابهینه منابع و استفاده نادرست از امکانات سرمایه‌ای موجود است. شاخص بهره‌وری کل عوامل که بیانگر عملکرد کلی اقتصاد در زمینه استفاده بهینه از منابع تولید است در تمامی کشورها روندی صعودی داشته است، ولی این رشد در ایران نزدیک به صفر است و نقش رشد بهره‌وری در تأمین رشد اقتصادی بسیار پایین است (۱/۸ درصد). بیشترین رشد بهره‌وری کل عوامل در کشورهای هند، کره، مالزی، سنگاپور، بنگلادش، چین و ژاپن اتفاق افتاده است. در بین کشورهای مورد بررسی، سهم رشد بهره‌وری در تأمین رشد اقتصادی در ایران در پایین‌ترین سطح قرار دارد.

بنابراین، اقتصاد ایران در مقایسه با کشورهای مطالعه شده، در بدترین وضعیت قرار دارد و از منابع در اختیار خود استفاده مطلوبی به عمل نمی‌آورد که این امر مبین اشکالات ساختاری در مدیریت تخصیص منابع و استفاده بهینه از آنهاست.

## ۹. بهره‌وری در برنامه چهارم توسعه

براساس ماده (۵) قانون برنامه چهارم توسعه، تمامی دستگاه‌های اجرایی ملی و استانی مکلفند در تدوین اسناد ملی، بخشی، استانی و ویژه سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد تولید مربوط را تعیین کرده و الزامات و راهکارهای لازم برای تحقق آنها را برای تحول کشور از یک اقتصاد نهاده محور به یک اقتصاد بهره‌ور محور در نظر بگیرند. جدول ۴ اهداف تعیین شده برای رشد بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل را در برنامه چهارم توسعه به همراه عملکرد دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ نشان می‌دهد.<sup>۱</sup>

در مورد رشد شاخص بهره‌وری نیروی کار، در تمامی بخش‌ها، به جز آب و برق و ارتباطات، اهداف تعیین شده در برنامه چهارم توسعه بیشتر از عملکرد دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ است. بنابراین، برای تحقق اهداف تعیین شده برای بهره‌وری نیروی کار در برنامه چهارم توسعه لازم است تقریباً در تمامی بخش‌های اقتصادی سیاست‌های جدیدی در جهت ارتقای بهره‌وری نیروی کار اتخاذ و به طور صحیح اجرا شود.

در مورد رشد شاخص بهره‌وری سرمایه در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، بازرگانی، رستوران و هتلداری، حمل و نقل و انبارداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی، اهداف تعیین شده در برنامه چهارم توسعه بیشتر از عملکرد دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ است و در نتیجه برای تحقق اهداف تعیین شده در برنامه چهارم توسعه در این بخش‌ها به اتخاذ سیاست‌های جدید ارتقای بهره‌وری سرمایه و اجرای صحیح این سیاست‌ها نیاز است.

با توجه به اینکه رشد بهره‌وری کل عوامل برابر میانگین وزنی رشد بهره‌وری نیروی کار و سرمایه است، در نتیجه اگر سیاست‌های مناسب برای ارتقای بهره‌وری نیروی کار و سرمایه اتخاذ شده و به طور صحیح اجرا شوند، اهداف تعیین شده برای بهره‌وری کل عوامل تحقق خواهد

۱. برای اطلاع از جزئیات بیشتر در خصوص تعیین اهداف کمی رشد بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی در برنامه چهارم توسعه ر.ک. به امینی (مرداد ۱۳۸۳).

یافت. با توجه به عملکرد گذشته بخش‌های اقتصادی در رشد بهره‌وری کل عوامل و نقش آن در تأمین رشد تولید می‌توان مطرح نمود که بخش‌های ساختمان، آب و برق، ارتباطات و مؤسسات مالی، پولی، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی به آسانی می‌توانند اهداف تعیین شده برای رشد بهره‌وری کل عوامل خود را تحقق بخشند ولی بقیه بخش‌های اقتصادی به تلاش‌های بسیار وسیع و تغییرات اساسی در سیاست‌های گذشته و اجرا صحیح سیاست‌های مناسب ارتقای بهره‌وری نیازمند هستند.

در خاتمه برخی از جهت‌گیری‌های کلی در زمینه ارتقای بهره‌وری مطرح می‌شود که عبارتند از:

۱. انباشت سرمایه انسانی کارآمد و استفاده مناسب از آن در فرآیند تولید<sup>۱</sup>،
۲. ایجاد ارتباط بین دستمزدها و بهره‌وری به منظور ارتقای انگیزه نیروی کار در کار بیشتر و مفیدتر، ابداع، نوآوری، خلاقیت و استفاده بهینه از امکانات سرمایه‌ای،
۳. ایجاد بانک اطلاعاتی سراسری بازار کار به منظور کاهش عدم انطباق شغل و مهارت نیروی کار،
۴. افزایش سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه از تولید ناخالص داخلی و ارتقای کارایی آن در جهت سرعت دادن به نرخ پیشرفت فنی و کاستن از فاصله فناورانه ایران با سطح جهانی،
۵. افزایش جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در جهت انتقال دانش فنی جدید و روش‌های نوین مدیریت،
۶. نوسازی تجهیزات و امکانات سرمایه‌ای فرسوده با تأکید بر جذب فناوری‌های جدید،
۷. توسعه (کاربرد) فناوری اطلاعات و ارتباطات،

---

۱. برای اطلاع از سیاست‌های افزایش سهم نیروی انسانی متخصص در کل اشتغال و تولید ر.ک. به امینی (آذر ۱۳۸۳).

۸. حمایت از استقرار و توسعه شرکت‌های دانش محور<sup>۱</sup>،
۹. ارتقای دانش مدیریتی و بهبود شیوه انتخاب مدیران و ارزیابی عملکرد آنها،
۱۰. کاهش فاصله تولید بالفعل و تولید بالقوه از طریق استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود،
۱۱. ایجاد انعطاف‌پذیری در بازار کار،
۱۲. ارتقای کارایی سرمایه‌گذاری و تخصیص بهینه منابع با اولویت دادن به سرمایه‌گذاری‌های مولد با بهره‌وری بالا،
۱۳. ارتقای مشارکت مردم یا نهادهای مردمی در نظارت بر اجرای طرح‌های سرمایه‌گذاری،
۱۴. سرعت دادن به روند خصوصی‌سازی،
۱۵. کاهش انحراف موجود در قیمت‌های کالاها، خدمات و عوامل تولید،
۱۶. تعامل و هم‌پیوندی فعال با اقتصاد جهانی،
۱۷. کاهش انحصارات و گسترش رقابت در اقتصاد،
۱۸. افزایش میزان بهره‌برداری از ظرفیت‌های مولد<sup>۲</sup>.

### ۱۰. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مطالعه شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل برای بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، آب و برق، ساختمان، بازرگانی، رستوران و هتلداری، حمل و نقل و انبارداری، ارتباطات، خدمات مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی در دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ محاسبه شده است. عملکردها نشان‌دهنده آن است که بهره‌وری نیروی کار در بخش‌های نفت و گاز، معدن، ساختمان، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و

۱. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (آذر ۱۳۸۴).

۲. برای اطلاع بیشتر ر.ک. به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴).

حرفه‌ای و تخصصی روندی نزولی داشته ولی در سایر بخش‌ها روندی صعودی داشته و بیشترین رشد متعلق به بخش ارتباطات بوده است. بهره‌وری نیروی کار در سطح کل اقتصاد به طور متوسط سالانه ۰/۹ درصد افزایش یافته که رشد نازل آن به واسطه کاهش بهره‌وری در بخش‌های مذکور است. بهره‌وری سرمایه در این دوره در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی روندی نزولی داشته و در بقیه بخش‌ها روند آن صعودی بوده است و بهره‌وری سرمایه در کل اقتصاد به طور متوسط سالانه ۰/۵ درصد کاهش یافته است که این کاهش به واسطه تنزل بهره‌وری سرمایه در بخش‌های ذکر شده است.

بهره‌وری کل عوامل که برآیند بهره‌وری نیروی کار و سرمایه است در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، بازرگانی، رستوران و هتلداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی روندی نزولی داشته و در بقیه بخش‌ها روندی صعودی داشته است. بالاترین رشد بهره‌وری کل عوامل مربوط به بخش ارتباطات و بیشترین کاهش نیز در بخش بازرگانی، رستوران و هتلداری اتفاق افتاده است. به‌رغم بهبودهای اساسی در شاخص‌های مربوط به سرمایه انسانی و فناوری، بهره‌وری کل عوامل در سطح کل اقتصاد تحت تأثیر کاهش بهره‌وری در برخی از بخش‌های اقتصادی رشد بسیار نازلی در حد ۰/۰۴ درصد در سال داشته که بیانگر عملکرد نامطلوب کشور در استفاده بهینه از منابع است. به عبارت دیگر، عدم استفاده صحیح از نیروهای متخصص و پایین بودن کارایی هزینه‌های تحقیق و توسعه به بهره‌وری پایین منجر شده است. در بین بخش‌هایی که رشد بهره‌وری کل عوامل مثبت را تجربه کرده‌اند، به ترتیب بخش‌های ارتباطات، ساختمان، آب و برق، خدمات مؤسسات مالی، پولی، بیمه، مستغلات و حرفه‌ای و تخصصی، حمل و نقل و انبارداری و صنعت بالاترین سهم بهره‌وری کل عوامل در تأمین رشد تولید را داشته‌اند. در بخشی از این مطالعه، وضعیت رشد بهره‌وری در ایران با ۷ کشور آسیایی منتخب عضو سازمان بهره‌وری آسیایی (APO) در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۲ مقایسه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده کمترین رشد بهره‌وری نیروی کار در ایران اتفاق افتاده و بهره‌وری سرمایه فقط در

کشورهای هند و ژاپن کاهش نیافته است. شاخص بهره‌وری کل عوامل در کشور ایران کمترین رشد را داشته و تقریباً نزدیک صفر است که این امر بیانگر این موضوع است که وضعیت ایران به لحاظ تخصیص منابع و استفاده بهینه از آنها نامطلوب است.

بنابراین، با توجه به سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی که در آن مقرر گردیده ایران به جایگاه اول اقتصادی و علمی در منطقه دست یابد، ضرورت بهبود مدیریت تخصیص منابع و استفاده بهینه از آنها بیش از پیش مشخص می‌شود. در این جهت، برنامه چهارم توسعه به افزایش بهره‌وری توجه خاصی مبذول داشته و به گونه‌ای تدوین شده است که حدود ۳۱/۳ درصد رشد اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل حاصل گردد.

در بخش دیگری از مطالعه اهداف تعیین شده برای رشد شاخص‌های بهره‌وری در برنامه چهارم توسعه با عملکرد دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۲ مقایسه شده است. در مورد شاخص بهره‌وری نیروی کار، تحقق اهداف تعیین شده در برنامه چهارم توسعه در تمامی بخش‌های اقتصادی، به جز آب و برق و ارتباطات، مستلزم اتخاذ سیاست‌های جدید و مناسب و اجرای صحیح آنهاست تا در نتیجه آن استفاده بهینه از سرمایه انسانی کشور صورت گیرد. در مورد شاخص بهره‌وری سرمایه، در بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، بازرگانی، رستوران و هتلداری، حمل و نقل و انبارداری و خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی نیز برای تحقق اهداف تعیین شده در برنامه چهارم توسعه، به تلاش‌های بسیار زیادی نیاز است به گونه‌ای که هم در عرصه تخصیص بهینه منابع و هم در استفاده بهینه از امکانات سرمایه‌ای باید توجه بیشتری شود. توجه بیشتر به توجیه اقتصادی و اجتماعی در انتخاب طرح‌ها و کاهش دوره ساخت طرح‌ها می‌تواند به افزایش بهره‌وری سرمایه کمک کند. علاوه بر این، فراهم نمودن زمینه‌های مناسب برای استفاده بیشتر از ظرفیت‌های بلااستفاده نیز به افزایش بهره‌وری سرمایه کمک می‌کند.



تابلو ۱: محاسبات اولیه

سال	کلیه درآمدهای	کلیه مخارج	موازن	صحت	آب و برق	ساخته	بازار کالری	مسطح و نظف و تعمیرات و نگهداری	ارزانیات	موسسات	خدمات	سال
۱۳۸۳	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۳
۱۳۸۴	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۴
۱۳۸۵	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۵

تابلو ۲: محاسبات اولیه

سال	کلیه درآمدهای	کلیه مخارج	موازن	صحت	آب و برق	ساخته	بازار کالری	مسطح و نظف و تعمیرات و نگهداری	ارزانیات	موسسات	خدمات	سال
۱۳۸۶	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۶
۱۳۸۷	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۷
۱۳۸۸	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۸

تابلو ۳: محاسبات اولیه

سال	کلیه درآمدهای	کلیه مخارج	موازن	صحت	آب و برق	ساخته	بازار کالری	مسطح و نظف و تعمیرات و نگهداری	ارزانیات	موسسات	خدمات	سال
۱۳۸۹	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۸۹
۱۳۹۰	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۹۰
۱۳۹۱	۱۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۳۹۱

جدول ۱۰: شاخص‌های بهره‌وری و تغییرات آن در بخش‌های اقتصادی ایران (۱۳۸۵-۱۳۹۵)

بخش اقتصادی	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
کشاورزی	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
صنایع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
خدمات	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

منابع: مرکز آمار ایران، گزارش‌های آماری، سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۵.

جدول ۵. متوسط نرخ رشد سالانه تولید ناخالص داخلی، بهره‌وری نیروی کار، سرمایه، کل عوامل در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۳ در برخی از کشورهای آسیای جنوب شرقی (درصد)

کشور / شاخص	سنگاپور	مالزی	کره	ژاپن	هند	ایران	چین	بنگلادش
بهره‌وری نیروی کار	۲/۸	۳/۹	۵/۰	۱/۸	۴/۹	۰/۷	۵/۰	۳/۳
بهره‌وری سرمایه		-۲/۳	-۴/۵	۰/۰	۱/۰	-۰/۳	-۱/۸	-۸/۹
بهره‌وری کل عوامل	۰/۷	۱/۳	۲/۰	۰/۵	۲/۳	۰/۸	۰/۷	۰/۷
نرخ رشد اقتصادی	۶/۳	۵/۷	۵/۶	۱/۰	۶/۰	۳/۶	۱/۷	۴/۹
سهم TFP از رشد	۱۰/۸	۲۰/۶	۳۴/۷	۴۷/۱	۳۶/۰	۱/۸	۴/۱۲	۴/۹

منبع: APO ۲۰۰۳ و محاسبات مؤلف برای ایران در ضمن، در مورد بهره‌وری سرمایه برای کشور سنگاپور اطلاعات موجود نیست.

## منابع

## الف) فارسی

- امینی، علیرضا (فروردین ۱۳۸۵). اندازه‌گیری و تحلیل روند شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.
- امینی، علیرضا (۱۳۷۳). تعیین مقدار بهینه استفاده از کود شیمیایی در کشت محصول گندم آبی در هر یک از استانهای کشور، (پایان نامه کارشناسی ارشد)، دانشگاه شهید بهشتی تهران، دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی.
- امینی، علیرضا (فروردین ۱۳۷۹). اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره‌وری در بخش‌های غیرنفتی اقتصاد ایران و چشم‌انداز آن در برنامه سوم توسعه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.
- امینی، علیرضا (۱۳۸۰). تحلیل عوامل مؤثر بر تقاضای عامل کار و موانع ایجاد اشتغال در اقتصاد ایران، (پایان‌نامه دکترای اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی)، واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- امینی، علیرضا (تیر ۱۳۸۲). اندازه‌گیری و تحلیل نقش رشد بهره‌وری در رشد تولید بخش حمل و نقل در برنامه سوم توسعه، وزارت راه و ترابری، کمیته پیشبرد بهره‌وری.
- امینی، علیرضا (دی ۱۳۸۲). بررسی رابطه بهره‌وری و اشتغال در بخش حمل و نقل، وزارت راه و ترابری، کمیته پیشبرد بهره‌وری.
- امینی، علیرضا (مرداد ۱۳۸۳). بهره‌وری در برنامه چهارم توسعه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.
- امینی، علیرضا (آذر ۱۳۸۳). بررسی سیاست‌های کاهش بیکاری فارغ‌التحصیلان دانشگاهها در برنامه چهارم توسعه، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.
- امینی، علیرضا و کامبیز هژبرکیانی (پاییز ۱۳۷۵). شاخص دیویژیا و کاربرد آن در تابع تولید، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه.

امینی، علیرضا، حاجی محمد نشاط و محمدرضا اصلاحچی (مرداد ۱۳۸۴). برآورد آمارهای سری زمانی جمعیت شاغل به تفکیک بخش‌های اقتصادی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.

امینی، علیرضا و حاجی محمد نشاط (دی ۱۳۸۴). برآورد آمارهای سری زمانی موجودی سرمایه به تفکیک بخش‌های اقتصادی در دوره زمانی ۸۲-۱۳۳۸، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، حساب‌های ملی ایران در سال‌های مختلف، اداره حساب‌های اقتصادی.

بانویی، علی‌اصغر (خرداد ۱۳۸۱). طرح تحقیقاتی محاسبه ماتریس حسابداری اجتماعی برای اقتصاد ایران سال ۱۳۷۵، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی، مرکز تحقیقات اقتصاد ایران.

بانویی، علی‌اصغر (مرداد ۱۳۸۱). بررسی آثار و تبعات یکسان سازی نرخ ارز در بازارهای مختلف اقتصاد ایران با استفاده از الگوی ماتریس حسابداری اجتماعی سال ۱۳۷۹، مجلس شورای اسلامی، مرکز پژوهش‌ها.

خالصی، امیر (دی ۱۳۸۳). ارزیابی سهم عوامل مؤثر بر بهره‌وری کل و ارائه پیشنهاد برای ارتقای آن در اقتصاد کشور، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر اقتصاد کلان.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (آبان ۱۳۸۳). قانون برنامه چهارم توسعه. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (آذر ۱۳۸۴). پیش نویس سند فرابخشی توسعه اشتغال و کاهش بیکاری، دفتر اقتصاد کلان.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴). گزارش اقتصادی سال ۱۳۸۳ و نظارت بر عملکرد پنج ساله برنامه سوم توسعه، جلد اول.

سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور (۱۳۸۴). پیش‌نویس سند فرابخشی ارتقای بهره‌وری، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی.

مرکز آمار ایران (اردیبهشت ۱۳۸۳). طرح آمارگیری از ویژگی‌های اشتغال و بیکاری خانوار در آبان ماه سال ۱۳۸۲.

## ب) انگلیسی

- Asian Productivity Organization (APO) (۲۰۰۴). "Asian – Pacific Productivity Data & Analysis", Tokyo.
- Asian Productivity Organization (APO) (۲۰۰۱). "Measuring Total Factor Productivity", Tokyo, pp. ۲-۵.
- Asian Productivity Organization (APO) (۲۰۰۴). "Total Factor Productivity Growth", Tokyo, pp. ۲۵-۲۹.
- Bitors, G.C. & Panas, E. (۲۰۰۱). "Is there an Inflation – Productivity Trade-off? Some Evidence from the Manufacturing Sector in Greece", *Applied Economics*, Vol. ۳۳, pp. ۱۹۶۱-۱۹۶۹.
- Diewert, W.E (۱۹۷۶). "Exact and Superlative Index Numbers," *Journal of Econometrics*, Vol. ۴.
- Hsieh, C.T. (۱۹۹۹). "Productivity Growth and Factor Prices in East Asia," *American Economic Review*, Vol. ۸۹, No. ۲, pp. ۱۳۳-۱۳۸.
- Miller, S.M. & Upadhyay, M.P. (۲۰۰۰). "The Effects of Oppeness, Trade Orientation, and Human Capital on Total Factor Productivity", *Journal of Development Economics*, Vol. ۶۳, Issue ۲.
- Weber, W.L., & Domazlicky, B.R. (۱۹۹۹). "Total Factor Productivity Growth in Manufacturig: A Regional Approach Using Linear Programming," *Region Science and Urban Economics*, Vol. ۲۹, pp. ۱۰۵-۱۲۲.
- World Development Indicators (WDI) ۲۰۰۳.