

اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران؛ با رویکرد نوین^۱

دکتر علیرضا امینی *

علیرضا فرهادی کیا **

علاءالدین ازوجی ***

چکیده

اندازه‌گیری بهره‌وری روش مناسبی برای ارزیابی عملکرد فعالیت‌های اقتصادی به شمار می‌آید. این مقاله، روش جدید و متناسب با نظام آماری ایران برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری مبتنی بر ارزش خدمات مولد سرمایه (بر اساس آمارهای حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران) را معرفی می‌کند که امکان محاسبه شاخص‌های مذکور را با جامعیت تمام فعالیت‌های اقتصادی (به‌ویژه فعالیت‌های خدماتی) میسر می‌سازد. همچنین برای اولین بار شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی عوامل تولید (شاخص‌های عمومی بهره‌وری) به تفکیک ۱۷ بخش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ اندازه‌گیری و تحلیل شده است. به منظور محاسبه شاخص‌های بهره‌وری فراتر از عوامل نیروی کار و سرمایه و در نظر گرفتن برون سپاری و اثرات توزیع مجدد منابع بین فعالیت‌ها، از ارزش ستانده به عنوان خروجی در اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری استفاده شده است. در ضمن، شاخص بهره‌وری کل عوامل (TFP) با استفاده از

۱. این مقاله بر اساس طرح مطالعاتی تحت عنوان "طراحی نظام جامع اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران"، که توسط مؤسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه ریزی در سال ۱۳۹۱ حمایت مالی شده، تهیه و تنظیم گردیده است.
* عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
Alirezei.ned@gmail.com

** کارشناس دفتر برنامه ریزی اقتصاد کلان و ارزیابی برنامه، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری
*** دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس و معاون دفتر برنامه ریزی اقتصاد کلان و ارزیابی برنامه، معاونت برنامه‌ریزی

و نظارت راهبردی ریاست جمهوری

تاریخ پذیرش
۹۲/۱۰/۱

تاریخ دریافت
۹۱/۱۲/۱۰

تقریب ترنکوئیست شاخص دیویریا محاسبه شده است. براساس نتایج به‌دست آمده از اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵، موفق‌ترین بخش در استفاده بهینه از منابع، بخش کشاورزی است که توانسته است حدود ۴۷ درصد از رشد تولید خود را از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل به‌دست آورد. در مقابل، بخش‌های استخراج نفت و گاز و پالایش، سایر معادن، تأمین آب، برق و گاز، ماهیگیری، هتلداری و اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی در ارتقای بهره‌وری ناموفق بوده‌اند و تمامی رشد تولید خود را از طریق استفاده بیشتر از منابع به‌دست آورده‌اند. در مجموع، نتایج این مطالعه نه تنها موجب فراهم سازی مقدمات و بررسی‌های لازم برای اجرایی نمودن ماده ۷۹ قانون برنامه پنجم توسعه کشور در زمینه اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری خواهد شد، بلکه باعث افزایش دقت اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری و تفکیک بیشتر آن در سطح بخش‌های اقتصادی و ارزیابی دقیق‌تر عملکرد این شاخص‌ها در ایران و مقایسه با سایر کشورهای موفق می‌گردد. در نهایت نیز برای رفع نارسایی‌های نظام آماری کشور از منظر اندازه‌گیری دقیق‌تر بهره‌وری، توصیه‌هایی ارائه شده است.

کلید واژه‌ها: اندازه‌گیری بهره‌وری، بهره‌وری کل عوامل، سرمایه انسانی، سرمایه

اجتماعی، فناوری

طبقه‌بندی JEL: O32, O47, J24

۱. مقدمه

شاخص بهره‌وری، شاخص استفاده مؤثر، مفید و کارا از منابع گوناگون است. از یک طرف، نقش بهبود بهره‌وری در کاهش هزینه‌ها، صرفه‌جویی استفاده از منابع تولید در فرایند توسعه پایدار است و از منظر دیگر، با گسترش رقابت در بازارهای داخلی و خارجی، بقا در بازار بدون توجه به بهبود مستمر بهره‌وری به منظور کاهش قیمت تمام شده و افزایش توان رقابت امکان پذیر نیست. بنابراین، با توجه به معیار بهره‌وری و محاسبات شاخص‌های مربوط به آن، می‌توان راه صحیح استفاده مؤثر از عوامل تولید را با توجه به کمبود منابع و ضرورت ارتقای توان رقابت بنگاه‌ها انتخاب کرد. در این ارتباط، در ماده (۷۹) قانون برنامه پنجم توسعه به موضوع بهبود مستمر بهره‌وری در تمامی فعالیت‌های

اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی و ارتقای نقش رشد بهره‌وری در تأمین رشد تولید، تأکید شده است تا در انتهای برنامه، سهم ارتقای بهره‌وری در تأمین رشد اقتصادی به یک سوم برسد. افزون بر این، در این ماده قانونی فقط به ارتقای بهره‌وری دو نهاد نیروی کار و سرمایه بسنده نشده است و در واقع به بهبود بهره‌وری تمامی نهادها توجه شده است. در این راستا، اندازه‌گیری شاخص‌های عمومی بهره‌وری برای تمامی نهادها و تحلیل روند آنها در سطوح بخشی با تفصیل کافی، برای ارزیابی دقیق‌تر عملکرد اقتصاد ایران اهمیت زیادی دارد. گفتنی است، در گذشته به ارتقای بهره‌وری در فعالیت‌های خدماتی توجه کافی نشده است، در حالی که این بخش نیمی از تولید کشور را تشکیل می‌دهد و تولیدات برخی از زیربخش‌های خدمات به عنوان نهاد در سایر بخش‌ها (مانند خدمات مالی، بیمه و ارتباطات) استفاده می‌شود. بنابراین، داشتن برنامه جامع بهره‌وری که تمامی فعالیت‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را پوشش دهد ضروری است که در ماده (۷۹) برنامه پنجم مورد توجه قرار گرفته است.

در این خصوص، مقاله حاضر دارای سه ویژگی برجسته است که نه تنها فراتر از سایر مطالعات قبلی در ایران، اندازه‌گیری بهره‌وری را مورد کنکاش قرار داده است بلکه نوآوری‌هایی برای اندازه‌گیری بهره‌وری مطرح و عملیاتی نموده است که قابل توجه بوده و می‌تواند زمینه توسعه مطالعات بعدی نیز قرار گیرد:

الف. اندازه‌گیری بهره‌وری کل نهاده‌ها (شامل نیروی کار، سرمایه و مصارف واسطه) را پوشش داده است؛ ب. با توجه به نظام آماری کشور، حداکثر تفصیل ممکن را در اندازه‌گیری بهره‌وری از نظر بخشی (۱۷ بخش) دارد؛ ج. از مفهوم جدید ارزش خدمات سرمایه در اندازه‌گیری بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری کل عوامل استفاده شده است. همچنین مشخص خواهد شد که کدام یک از بخش‌های اقتصادی در تأمین رشد بهره‌وری کل اقتصاد نقش داشته‌اند، بویژه اینکه با شناسایی بخش‌های کلیدی و پیش‌برنده رشد تولید، می‌توان به ارتقای بهره‌وری در بخش‌های دیگر اقتصاد کمک کرد و سریع‌تر به اهداف بهره‌وری در سطح کلان نائل شد.

مطالب مقاله حاضر به این صورت سازماندهی شده است که ابتدا چارچوب نظری

اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری همراه با مروری بر مطالعات تجربی مرتبط ارائه شده است. در قسمت بعد، روش مناسب برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری و نحوه جمع‌آوری داده‌های آماری و برآورد آنها ارائه شده است. در ادامه نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های عمومی بهره‌وری به تفکیک ۱۷ بخش اقتصادی ارائه و تحلیل شده است. در نهایت، توصیه‌هایی برای بهبود بهره‌وری و نظام آماری آن ارائه شده است.

۲. ادبیات موضوع و چارچوب نظری

منظور از بهره‌وری، درست انجام دادن کار درست به‌طور مداوم است. این تعریف از بهره‌وری مؤلفه‌های کارایی و اثربخشی و تداوم اشتغال برای بهره‌وری را دربردارد. بنابراین بهره‌وری، عبارت است از به‌دست آوردن حداکثر بازدهی ممکن از تمامی نهاده‌ها (شامل نیروی کار، استعداد و مهارت نیروی انسانی، زمین، ماشین‌آلات و تجهیزات، ساختمان و تأسیسات و جز اینها) است. بنابراین، بهره‌وری متضمن مفهومی بیشتر از کارایی اقتصادی و فنی است. این تعریف از بهره‌وری با مفهوم نظری رشد و جایگاه پیشرفت فناوری به معنی انتقال تابع تولید به طرف بالا سازگار است. گفتنی است، افزایش بهره‌وری در عمل به چند صورت امکان‌پذیر است: ۱. افزایش بازدهی - ثابت بودن منابع مصروفه؛ ۲. ثابت بودن بازدهی - کاهش منابع مصروفه؛ ۳. افزایش بیشتر بازدهی در مقایسه با افزایش منابع مصروفه؛ ۴. افزایش بازدهی - کاهش منابع مصروفه؛ ۵. کاهش کمتر بازدهی در مقایسه با کاهش منابع مصروفه. به عبارت دیگر، بهره‌وری به معنی متوسط تولید به ازای هر واحد از کل نهاده‌هاست یا در واقع میزان نسبی کارایی است که منابع تولیدی، یعنی کار، سرمایه و جز اینها به کار گرفته شده‌اند. در این مفهوم، بهره‌وری شاخص استفاده مؤثر، مفید و کارا از منابع گوناگون است (امینی، ۱۳۸۴).

مفهوم بهره‌وری با نظریات اقتصادی نئو کلاسیک‌ها تطابق بیشتری دارد. الگوی رشد نئو کلاسیک^۲ که توسط روبرت سولو^۳ در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسعه داده شد، اولین

۲. Neo- Classical growth model

۳. Robert Solow: (1956)

کوشش در جهت تحلیل الگوی رشد بلندمدت بود. فروض اساسی این مدل، استفاده کارا از منابع^۴ و بازدهی نزولی^۵ نسبت به افزایش عوامل سرمایه و نیروی کار است. در این دیدگاه، بخشی از رشد تولید که مربوط به عوامل نیروی کار و سرمایه نیست (جزء باقیمانده رشد) به رشد بهره‌وری کل عوامل منتسب و برونزا فرض می‌شود. در این الگو، رشد بلندمدت اقتصادی با نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل که برونزا است برابر است. الگوی رشد مذکور به طور ضمنی یادآوری می‌نماید که استفاده معین و بهینه از منابع به تولید بیشتر منجر می‌شود. با توجه به محدودیت الگوهای رشد برونزا در خصوص برونزا گرفتن جزء باقیمانده رشد (بهره‌وری کل عوامل)، نظریات رشد درونزا در دهه ۸۰ میلادی توسعه داده شدند تا دلایل تفاوت رشد اقتصادی کشورها را تبیین نمایند. الگوهای رشد درونزا، عواملی چون سرمایه انسانی، دانش و فناوری و نهادها یا سرمایه اجتماعی را مطرح می‌کنند. گفتنی است، در ادبیات کارایی، از جزء سوم تحت عنوان کارایی یاد می‌شود. به عبارت دیگر، کارکرد بهتر نهادها و یا ارتقای سرمایه اجتماعی به ارتقای کارایی استفاده از منابع موجود منجر می‌شود. بر اساس آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت برای افزایش تولید دو روش وجود دارد: یکی افزایش عوامل تولید و دیگری ارتقای TFP. افزایش تولید از طریق افزایش سطح کمی عوامل تولید به دلیل کمیابی منابع تا میزان معینی امکان پذیر بوده و تولید از آن مقدار نمی‌تواند تجاوز نماید، لذا باید برای افزایش تولید و غلبه بر آن، راه حل دیگری را جستجو کرد که ارتقای بهره‌وری کلید حل مشکل است.

امروزه در ادبیات اقتصادی رویکرد اصلاح ساختارها و نهادهای زیربنا برای ارتقای بهره‌وری، به رویکرد "بهره‌ورمحور" مشهور شده است. گفتنی است طی دو دهه گذشته در بهره‌گیری از رویکرد "بهره‌ورمحور" برای تحقق رشد تولید، کشورهای صنعتی جهان و تعدادی از کشورهای در حال توسعه پیشگام بوده‌اند و آنها توانسته‌اند سهم بیشتری از رشد اقتصادی خود را از طریق بهره‌وری کل عوامل تأمین کنند (امینی و فرهادی کیا، ۱۳۸۹). به عنوان مثال در گزارش سال ۲۰۱۱ سازمان بهره‌وری آسیایی (APO) برای دوره

۴. resources efficiently

۵. diminishing return

بلندمدت ۲۰۰۷-۱۹۶۹ به طور متوسط سهم بهره‌وری در رشد تولید کشورهای چین، کره جنوبی، فیلیپین و تایلند به ترتیب $۳۷/۲$ ، $۳۷/۶$ ، $۸۴/۲$ و $۵۰/۴$ درصد برآورد شده است. در حالی که بر اساس گزارش‌های اقتصادی و نظارت بر برنامه‌های توسعه معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهوری، بهره‌وری کل عوامل در رشد تولید ایران نقش چندانی نداشته است.

بهره‌وری از نظر عملیاتی به معنی نسبت ستانده واقعی به نهاده‌های واقعی (خروجی به ورودی‌ها) است. شاخص‌های عمومی بهره‌وری به دو دسته شاخص‌های بهره‌وری جزئی (PFP)^۶ و کلی عوامل تولید (TFP)^۷ تقسیم می‌شوند. در شاخص‌های بهره‌وری جزئی، بهره‌وری به مفهوم متوسط تولید در ازای یک واحد نهاده مد نظر بوده و به تعداد نهاده‌های قابل تشخیص، شاخص بهره‌وری قابل ارائه است. رایج ترین شاخص‌ها عبارت‌اند از: بهره‌وری نیروی کار، بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری مصارف واسطه.

شاخص بهره‌وری کل عوامل نیز، ارتباط خروجی با مجموع نهاده‌های تولید را بررسی می‌کند. برای اندازه‌گیری این نسبت روش‌های متفاوتی وجود دارد. یکی از این روش‌ها (معروف به روش مستقیم)، بدون استفاده صریح از تابع تولید به محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید می‌پردازد. در این روش، به دلیل اینکه واحدهای اندازه‌گیری نهاده‌های به کار رفته در فرایند تولید (نظیر نیروی کار و سرمایه)، متفاوت هستند با استفاده از تکنیک‌های خاصی عمل تجميع نمودن^۸ نهاده‌ها را انجام می‌دهند و یک شاخص از کل نهاده‌ها می‌سازند. دومین روش، روش غیر مستقیم است که مبتنی بر استفاده صریح از تابع تولید است. در این روش، با در نظر گرفتن فرم تابعی معین و با انجام عملیات ریاضی بر روی تابع تولید، به برآورد شاخص TFP می‌پردازد. در این روش‌ها مقدار مطلق و یا نرخ رشد سالانه بهره‌وری کل عوامل برآورد می‌شود.

شایان ذکر است، علاوه بر شاخص‌های عمومی بهره‌وری که برای تمامی فعالیت‌های اقتصادی قابل تعریف و محاسبه هستند، شاخص‌های اختصاصی بهره‌وری مانند

۶. Partial Factor Productivity

2. Total Factor Productivity

۸. Aggregation

شاخص‌های بهره‌وری نهاده کود شیمیایی، بهره‌وری آب و نظایر آن برای یک فعالیت خاصی وجود دارند که مورد نظر این مقاله نمی باشد. در ادامه بحث به روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری می‌پردازیم.

۱,۲. اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری جزئی

برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری جزئی از نسبت خروجی به ورودی استفاده می‌شود. اساساً برای اندازه‌گیری خروجی از دو شاخص ارزش افزوده و ارزش ستانده استفاده می‌شود. اگر از ارزش ستانده، مصارف واسطه (ارزش کالاها و خدمات مصرف شده در فرایند تولید) کسر شود، ارزش افزوده به دست می‌آید. کاربرد ارزش افزوده موقعی است که فقط قصد اندازه‌گیری بهره‌وری نیروی کار و سرمایه مد نظر است و تابع تولید به صورت $Y=A.F(K,L)$ تعریف می‌شود که در آن Y معرف ارزش افزوده، K سرمایه، L نیروی کار و A بهره‌وری کل عوامل است. شاخص ارزش ستانده نیز موقعی کاربرد دارد که علاقه‌مند به اندازه‌گیری تمامی نهاده‌ها هستیم که در این حالت تابع تولید به صورت $Y=A.F(K,L,M)$ تعریف می‌شود که در آن Y معرف ارزش ستانده، M مصارف واسطه و A بهره‌وری کل عوامل است. مزیت استفاده از ارزش ستانده به عنوان خروجی در این است که هم امکان محاسبه بهره‌وری مصارف واسطه (که شامل مواد اولیه، انرژی، آب، کود، سم و) وجود دارد و هم اثرات برون سپاری برخی از فعالیت‌های بنگاه را در نظر می‌گیرد که به توزیع مجدد منابع (تخصیص بهینه منابع) بین فعالیت‌های اقتصادی منجر می‌شود که نتیجه آن افزایش بهره‌وری کل عوامل است. نکته مهم آن است که در سطح کلان اقتصاد، از مفهوم تولید ناخالص داخلی یا مجموع ارزش افزوده بخش‌ها به عنوان خروجی استفاده می‌شود. بنابراین، در تحلیل‌های کلان بهره‌وری، از یک تابع تولید دو عاملی، استفاده می‌شود که تولید ناخالص داخلی یا مجموع ارزش افزوده بخش‌ها تابعی از نیروی کار و سرمایه در نظر گرفته می‌شود. حال برای اندازه‌گیری نهاده‌ها (ورودی‌ها) به صورت زیر عمل می‌شود:

الف. نهاده نیروی کار: برای اندازه‌گیری نهاده نیروی کار نفر ساعت کار انجام شده

(واقعی) در اقتصاد داخلی استفاده می‌شود. در مواردی که امکان محاسبه آمار نفر ساعت کار انجام شده وجود ندارد از آمار تعداد شاغلان استفاده می‌شود. در چنین مواردی به‌طور ضمنی فرض می‌شود متوسط نفر ساعت کار هر شاغل طی سال‌های مختلف ثابت است و روند تعداد شاغلان و روند کل نفر ساعت کار شاغلان شبیه یکدیگر است. البته برآورد تعداد شاغلان و میزان ساعات کار انجام‌شده، ممکن است با سیستم حساب‌های ملی سازگار نباشد و باعث خواهد شد مقایسه میزان به‌کارگیری خدمات نیروی کار به‌طور دقیق مشخص نباشد و اندازه‌گیری‌ها را مخدوش نماید. لذا از یک سو، نبود محاسبه دقیق ساعات کار انجام‌شده در اقتصاد باعث نااطمینانی از سطوح بهره‌وری برآوردشده، خواهد شد و از سوی دیگر، ستانده بر اساس نرخ جاری در سطح ملی بیان‌کننده وضعیت به مراتب بهتری از تغییرات تولید خواهد بود و نرخ ارز نیز به دلیل اثرپذیری ناشی از عوامل دیگر از جمله جریان سرمایه و تجارت خارجی، نمی‌تواند به‌طور مستقیم در محاسبه سطوح در آمد و بهره‌وری ملاک عمل قرار گیرد.

هر چند که اندازه‌گیری کل ساعات کار هم سنجش کاملی از نهاده نیروی کار نمی‌باشد چرا که این شاخص تغییرات ساختار و ترکیب مهارت نیروی کار نظیر آموزش‌های کسب‌شده و تجربه کاری را محاسبه نمی‌کند. ولی در عین حال تعدیل برای چنین ویژگی‌هایی و در نظر گرفتن این تغییرات ساختاری، به‌طور طبیعی شاخص صحیح‌تری از سهم نیروی کار را در تولید فراهم خواهد ساخت. نبود این تعدیلات باعث خواهد شد، رشد تولید به واسطه افزایش در مهارت‌های نیروی کار در بهره‌وری چند عاملی لحاظ شده و به نهاده نیروی کار نسبت داده نشود. اما در صورت وجود آمار، در محاسبات تجربی بهره‌وری نیروی کار مناسب‌تر از سایر شاخص‌هاست.

ب. نهاده سرمایه: برای اندازه‌گیری نهاده سرمایه از ارزش خدمات مولد سرمایه استفاده می‌شود. در مواردی که آمار ارزش خدمات سرمایه در دسترس نمی‌باشد از شاخص جایگزین^۹ آن، موجودی سرمایه استفاده می‌شود.

۹. Proxy

بر اساس تعریف سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)، خدمات سرمایه همان جریان خدمات مولدی^{۱۰} است که به وسیله کالاهای دارایی‌های سرمایه‌ای به کار رفته در فرایند تولید ایجاد می‌شوند. کالاهای سرمایه‌ای که توسط بنگاه خریداری یا اجاره می‌شوند به عنوان حاملان خدمات سرمایه محسوب می‌شوند که نهاده واقعی سرمایه در فرایند تولید همین خدمات سرمایه است.

در سیستم حساب‌های ملی ۱۹۹۳ و ۲۰۰۸ هیچ مقداری برای خدمات سرمایه وجود ندارد، ولی از جنبه نظری می‌توان ارزش خدمات سرمایه را محاسبه کرد. در غیاب جریان خدمات سرمایه که به صورت مستقیم قابل مشاهده نیست، خدمات سرمایه به شکل نسبتی از موجودی خدمات مولد تخمین زده می‌شود. بنابراین برای محاسبه موجودی خدمات مولد برای هر نوع دارایی و کالای سرمایه‌ای، اولین قدم اندازه‌گیری کمیت و مقدار خدمات سرمایه است. برای محاسبه ارزش خدمات سرمایه به یک جزء قیمتی احتیاج است که همان هزینه‌های استفاده از سرمایه است و در ادامه توضیح آن خواهد آمد.

نهادهای تولیدکننده آمار معمولاً برای محاسبه موجودی سرمایه مولد از روش "موجودی‌گیری دائمی" (PIM)^{۱۱} استفاده می‌کنند. برای هر دارایی خاص چهار عنصر لازم است تا مقادیر موجودی سرمایه مولد محاسبه شود:

الف. سری زمانی مخارج سرمایه‌گذاری هر دارایی

ب. دومین عنصر کلیدی برای محاسبه موجودی سرمایه مولد "شاخص‌های قیمت تولید کننده" برای کالاهای سرمایه‌گذاری است تا بتوان سری‌های مخارج سرمایه‌گذاری را تعدیل کرد.

ج. سومین دسته از اطلاعات مورد نیاز "الگوی فرسودگی"^{۱۲} در قالب استهلاک دارایی است تا بتوان دارایی‌هایی را که از کار افتاده‌اند و قابل استفاده نیستند را محاسبه کرد. محاسبه الگوی فرسودگی به معنی تصمیم‌گیری درباره عمر سرویس‌دهی (مفید)^{۱۳}

۱۰. Productive Services 2. Perpetual Inventory Method

۱۲. Retirement Pattern 4. Service Life

دارایی‌های مختلف و همین‌طور نوع توزیع این عمر سرویس‌دهی دارایی‌هاست. در بسیاری از کشورهای OECD، موجودی سرمایه ناخالص به‌طور مرتب و منظم محاسبه می‌شود. برای تک دارایی‌ها، تنها الگوی استهلاک، سرمایه‌گذاری و سری‌های قیمتی دارایی لازم است تا مقادیر موجودی ناخالص به‌دست آید. بنابراین برای تک دارایی‌ها، محاسبه موجودی سرمایه ناخالص می‌تواند به‌عنوان یک مرحله میانی جهت محاسبه موجودی سرمایه مولد محسوب شود. از طرف دیگر، "موجودی سرمایه خالص" می‌تواند به‌عنوان نوع خاصی از "موجودی سرمایه مولد" نیز تفسیر و تعبیر شود. این اتفاق زمانی می‌افتد که کارایی^{۱۴} از نوع "روش محاسبه استهلاک دارایی‌های خاص با خدمات یکسان"^{۱۵} باشد، یعنی تا زمانی که یک دارایی وجود دارد ظرفیت مولدش^{۱۶} کاملاً دست نخورده و بدون تغییر باقی می‌ماند و زمانی که از کار می‌افتد این ظرفیت مولد به‌صفر می‌رسد. بنابراین برای انواع دارایی‌ها، استفاده از موجودی سرمایه ناخالص در تحلیل‌های بهره‌وری باید با این دیدگاه انجام شود. تا زمانی که استفاده از الگوی "روش محاسبه استهلاک دارایی‌های خاص با خدمات یکسان" ممکن باشد، مقادیر موجودی سرمایه ناخالص می‌تواند جانشین منطقی برای موجودی سرمایه مولد باشد. اما مسئله این است که برای اغلب دارایی‌ها، فرسودگی یک واقعیت بوده و استفاده از موجودی سرمایه ناخالص به جای موجودی سرمایه مولد در تحلیل‌های بهره‌وری، مقدار خدماتی را که از دارایی می‌توان به دست آورد بیش از حد برآورد می‌کند.

د. مورد بعدی الگوی کارایی عمر^{۱۷} است که باید برای محاسبه زیان ظرفیت مولد کالاهای سرمایه‌ای در طول زمان مشخص شود. این الگو برای مشخص شدن اثرات استهلاک، نقشه و فرایند تنزیل خدمات مولد یک دارایی را همزمان با فرسوده شدن آن دارایی ترسیم می‌کند. الگوی کارایی عمر در ترکیب با الگوهای از کارافتادگی منعکس‌کننده بدتر شدن وضعیت کارایی دارایی است. ضمن اینکه این الگو به احتمال زیاد

۱۴. Efficiency Profile 2. one-hoss-shay

۱۶. Productive Capacity 4. Age-Efficiency Pattern

برای بیشتر دارایی‌ها از نوع هایپر بولیک است که در الگوی هایپر بولیک خدمات مولد دارایی در ابتدای عمر آن دارایی به آرامی تنزل کرده و در دوره‌های بعدی با نرخ افزایشی تنزل می‌کند.^{۱۸} در نهایت و با استفاده از مواردی که در بالا ذکر شد موجودی مولد سرمایه برای یک دارایی خاص می‌تواند از روابط زیر محاسبه شود:

$$K_{i,t}^P = \sum_{\tau=0}^T h_{i,\tau} \cdot F_{i,\tau} \frac{IN_{i,t-\tau}}{q_{i,t-\tau,0}}$$

$IN_{i,t-\tau}$: مخارج سرمایه‌گذاری اسمی برای دارایی i ام در زمان t است. مخارج سرمایه‌گذاری واقعی از تقسیم مقدار اسمی آن بر شاخص قیمتی سرمایه‌گذاری یعنی $q_{i,t,0}$ به دست می‌آید.

$F_{i,\tau}$: تابع فرسودگی یا افت سرمایه است که نشان‌دهنده سهم دارایی‌هایی با عمر τ است که هنوز در حال سرویس‌دهی و خدمات‌رسانی هستند. این مقدار نزولی است و مقادیر بین صفر و یک را اتخاذ می‌کند.

T : حداکثر سال‌های خدمات‌رسانی یک دارایی است.

h_t : ضریب کارایی عمر است که کاهش و تنزل در کارایی مولد یک دارایی را همزمان با افزایش عمر آن دارایی نشان می‌دهد.^{۱۹}

مفهوم ارزش خدمات سرمایه از دو جز مقداری و قیمتی تشکیل شده است. همان‌طور که گفته شد موجودی خدمات مولد جزء مقداری خدمات سرمایه است و جزء قیمتی آن "هزینه استفاده"^{۲۰} یا قیمت اجاره‌ای سرمایه است. هزینه‌های استفاده از سرمایه به شکل ساده با فرمول زیر بیان می‌شوند:

$$\mu_t = q_t \cdot (r_t + d_t) - (q_t - q_{t-1})$$

μ_t : هزینه استفاده از سرمایه است، یعنی هزینه دوره‌ای استفاده از خدمت یک دارایی است.

q_t : نشان‌دهنده قیمت بازاری یک دارایی جدید است.

d_t : نرخ استهلاک

۱۸. OECD Productivity Manual, 2001:61-63

۱۹. OECD Productivity Manual, 2001:61-63

3. User Cost

T_t : هزینه تأمین مالی سرمایه و برای مثال نرخ بهره بازاری است.

عبارت اولیه در معادله "هزینه استفاده" یعنی $q_t \cdot (r_t + d_t)$ هزینه‌های تأمین مالی یک دارایی را اندازه‌گیری می‌کند. $q_t \cdot r_t$ برابر با پرداخت‌های بهره‌ای است در صورتی که برای خرید دارایی پولی قرض گرفته شده باشد. در صورتی که دارایی از سرمایه انتشار سهام تأمین مالی شده باشد $q_t \cdot r_t$ می‌تواند هزینه فرصت باشد.

$q_t \cdot d_t$ در این معادله نیز هزینه استهلاک یا کاهش در ارزش ماشین‌آلات بر اثر کهنگی و گذشت زمان است. عبارت دوم در معادله یعنی $(q_t - q_{t-1})$ نشان‌دهنده عایدات یا زیان‌های ناشی از تغییر قیمت سرمایه است. این عبارت تغییری است که در ارزش دارایی رخ می‌دهد و تنها به دلیل نوسانات قیمتی است و مستقل از آثار ناشی از استهلاک کالای سرمایه‌ای است.^۱

روابطی که در بالا مطرح شد برای اندازه‌گیری مقادیر سرمایه در مورد دارایی‌های تکی و جداگانه است، در حالی که مهم این است که بتوان این مقادیر سرمایه‌ای را تجمع نمود. تئوری تولید در مورد روش جمع کردن، مناسب و برای به‌دست آوردن خدمات کل سرمایه بسیار شفاف است، به این معنی که وزن‌ها بر اساس هزینه‌های استفاده، به کار رفته و عمل جمع به وسیله یک شاخص عددی برتر (عالی)^۲ انجام می‌شود. با فروزی که گفته شد شد محاسبه خدمات کل سرمایه با استفاده از شاخص ترنکوئیست به صورت زیر انجام می‌شود:

$$\prod \left[\frac{K_{i,t}^P}{K_{i,t-1}^P} \right]^{\bar{V}_i}$$

$$\bar{V}_i = 0,5(V_{i,t} + V_{i,t-1})$$

$$V_{i,t} = \frac{\mu_{i,t} K_{i,t}^P}{\sum_i \mu_{i,t} K_{i,t}^P}$$

$K_{i,t}^P$: موجودی مولد دارایی i ام

۱. OECD Productivity Manual, 2001:61-63

۲. Superlative index

$M_{i,t}$: هزینه‌های استفاده کننده از دارایی i ام

هر چند روش‌های نظری برای محاسبه ارزش خدمات سرمایه در بالا توضیح داده شد، اما در کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران) به علت کمبودهای آماری نمی‌توان از این روش‌ها استفاده کرد و بنابراین برای محاسبه ارزش خدمات سرمایه از اقلام معادل موجود در حساب‌های ملی استفاده می‌شود. بر اساس سیستم حساب‌های ملی ۲۰۰۸ می‌توان مازاد عملیاتی ناخالص و خدمات سرمایه را دقیقاً برابر در نظر گرفت و این برابری به وسیله نرخ تنزیلی انجام می‌شود که امکان این برابری را فراهم می‌کند.

بسیاری از تحلیل‌های سنتی بهره‌وری و برخی مقایسه‌های مقطعی اندازه‌گیری بهره‌وری بین کشورها، از این رویکرد استفاده می‌کنند و بر پایه این فرض بنا شده است. با توجه به این تحلیل و محاسبات مربوط به ارزش خدمات سرمایه‌ای و استهلاک می‌توان بهره‌وری سرمایه را اندازه‌گیری نمود. در ایران، با توجه به اینکه آمار ارزش خدمات سرمایه موجود نمی‌باشد، می‌توان از مازاد عملیاتی استفاده نمود که برابر با ارزش خدمات سرمایه است.

ج. نهاده مصارف واسطه: برای اندازه‌گیری مصارف واسطه از ارزش مصارف واسطه به قیمت ثابت استفاده می‌شود. ارزش کالاها و خدمات مصرف شده در فرایند تولید مصرف واسطه نامیده می‌شود. کالاها و خدمات مصرف شده "داده" نیز نامیده می‌شوند.

۲.۲. اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل تولید

همان طوری که پیشتر اشاره شد، دو روش عمده برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل وجود دارد که یکی مستقیماً و بدون استفاده از تابع تولید به محاسبه بهره‌وری کل عوامل می‌پردازد و دیگری به صورت غیر مستقیم و پس از برآورد تابع تولید، اقدام به برآورد بهره‌وری کل عوامل می‌پردازد. در روش مستقیم چند روش متداول است که عبارت‌اند از:^۱ روش کندریک یا نسبت ارزش افزوده به میانگین موزون کار و سرمایه؛^۲ نسبت ارزش افزوده به میانگین موزون پرداختی به کار و سرمایه؛^۳ روش دیویژیا یا نسبت ارزش

۱. SNA, 2008

۲. برای اطلاع از جزئیات به مطالعه امینی و همکاران (۱۳۹۱) مراجعه شود.

افزوده به شاخص مقداری کار و سرمایه؛^۴ روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA).^۱ در بین روش‌های غیر مستقیم، روش مانده سولو معروف‌ترین و پرکاربردترین روش محاسبه بهره‌وری کل عوامل است. در این روش، ابتدا تابع تولید برآورد و سپس کشش‌های تولیدی کار و سرمایه محاسبه می‌شوند. در مرحله بعد، نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$TFP = \hat{Y} - \eta_K \hat{K} - \eta_L \hat{L}$$

علامت ^۸ روی متغیرها بیانگر نرخ رشد متغیر، $\hat{Y}$ ارزش افزوده و پارامترهای η_K, η_L به ترتیب کشش‌های تولیدی کار و سرمایه هستند. سولو تابعی به شکل کاب-داگلاس را برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید توصیه می‌نماید. نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل (TFP) درحقیقت چیزی جز تفاضل میانگین موزون رشد عوامل از رشد تولید نیست. به بیان دیگر، آن بخش از رشد تولید که توسط رشد کمی نیروی کار و سرمایه قابل توضیح‌دادن نیست به رشد بهره‌وری کل عوامل منتسب می‌شود. اگر از تابع تولید کاب-داگلاس برای برآورد کشش‌های تولیدی نیروی کار و سرمایه استفاده شود، محدودیت این تابع، در نظر گرفتن یک مقدار ثابت و معین برای کشش‌های تولیدی کار و سرمایه است. برای رفع محدودیت ذکر شده دو راه وجود دارد:^۱ استفاده از توابع تولید انعطاف پذیر مانند ترنسلوگ^۲ که در آن کشش‌های تولیدی عوامل طی زمان متغیر هستند؛^۲ استفاده از روش متغیر بودن پارامترها طی زمان^۳ در برآورد تابع تولید کاب-داگلاس. نکته‌ای که باید توجه کرد آن است در مواردی که مشاهدات کافی برای برآورد تابع تولید وجود ندارد، امکان استفاده از روش مانده سولو وجود ندارد.

گفتنی است، نهادهای تولیدکننده آمار از بین روش‌های مستقیم برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل، از روش دیویژیا استفاده می‌کنند. در این روش، با دادن وزن‌های متفاوت به عوامل تولید، نقش هر کدام از این عوامل را در فرایند تولید مشخص می‌نمایند. در این روش، شاخص بهره‌وری کل عوامل به صورت زیر تعریف می‌شود:

۱. Data Envelopment Analysis

۲. Translog 2. time varying

$$TFP = \frac{V_t}{K_t^\alpha L_t^\beta}$$

در رابطه فوق α و β بیانگر سهم‌های سرمایه و کار در تولید هستند. اگر فرض همگنی خطی یا بازدهی ثابت نسبت به مقیاس به کار گرفته شود $\beta = 1 - \alpha$ خواهد شد. در شرایط فقدان صرفه‌های خارجی و رقابت کامل که به هر عامل به اندازه بهره‌وری نهایی آن پرداخت می‌شود، α و β بیانگر کشش‌های تولیدی نسبت به سرمایه و کار نیز می‌باشند (رومر، ۱۳۸۳). بنابراین، در شرایطی که اطلاعات آماری در خصوص سهم‌های عوامل از تولید وجود ندارد، می‌توان از کشش‌های تولیدی کار و سرمایه در محاسبه بهره‌وری کل عوامل استفاده نمود (امینی، ۱۳۸۴). همچنین، در مواردی که امکان برآورد کشش‌های تولیدی وجود ندارد می‌توان از روش دیویژیا استفاده نمود. گفتنی است، در شرایط رقابت کامل و بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و نبود صرفه‌های خارجی، نتایج برآورد TFP از روش مانده سولو با روش دیویژیا یکسان است؛ زیرا اگر از رابطه فوق لگاریتم طبیعی گرفته و سپس از آن بر حسب زمان مشتق کلی بگیریم، فرمول سولو به دست می‌آید که در آن $\alpha = \eta_k$ و $\beta = \eta_l$ است. به عبارت دیگر، تفاوت دو روش مانده سولو و دیویژیا در وزن‌های اختصاص داده شده به نیروی کار و سرمایه است که وزن‌ها در روش مانده سولو کشش‌های تولیدی کار و سرمایه ولی وزن‌ها در روش دیویژیا سهم‌های نیروی کار و سرمایه از تولید هستند.

شایان توجه است که آمارهای به دست آمده از حساب‌های ملی و سایر بررسی‌های آماری گسسته بوده، در حالی که روابط فوق در مورد روش‌های مانده سولو و دیویژیا بر اساس فرض پیوسته بودن متغیرها به دست می‌آید و در نتیجه، اگر از رابطه یاد شده استفاده شود دچار خطای تقریب نسبتاً زیادی خواهیم شد و بدین دلیل در مطالعات تجربی توصیه می‌شود از تقریب‌های گسسته زمانی برای نرخ‌های رشد استفاده شود. یکی از تقریب‌هایی که در مطالعات تجربی از آن استفاده می‌شود، تقریب ترنکوئیست^۱ است که بر اساس آن رشد بهره‌وری کل عوامل (TFP) برابر است با:

۱. Tornquist Index

$$TFP_t = (LnV_t - LnV_{t-1}) - \bar{\alpha}_t(LnK_t - LnK_{t-1}) - \bar{\beta}_t(LnL_t - LnL_{t-1})$$
 که در آن، $\bar{\alpha}_t, \bar{\beta}_t$ به ترتیب، نشان‌دهنده متوسط سهم سرمایه و نیروی کار از تولید (کشش‌های تولیدی عوامل) در دوره t و $t-1$ است. دیورت (۲۰۰۳) نشان داده‌است که اگر تابع تولید همگن و به شکل ترنس‌لواگ باشد، تقریب بالا دقیق می‌باشد. گفتنی است، تغییرات ایجاد شده در کیفیت عوامل تولید طی زمان، در تقریب ترنکوئیست لحاظ می‌شود، زیرا از میانگین سهم‌های عوامل از تولید در دو سال متوالی به عنوان وزن استفاده می‌شود. به عبارت دیگر، تغییرات کیفیت از طریق تغییرات سهم‌های عوامل ملحوظ می‌شود.

اکنون این پرسش مطرح است که بین تقریب ترنکوئیست شاخص دیویژیا و مانده سولو کدامیک ارجحیت دارد؟ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) و نهادهای آماری بین‌المللی روش دیویژیا را توصیه می‌کنند، چون مبتنی بر روش‌های آماری است و نیازی به برآورد تابع تولید ندارد و برای مقایسه بین کشورها و یا بین فعالیت‌های مختلف وحدت رویه ایجاد می‌کند. گفتنی است، برای برآورد توابع تولید به مشاهدات آماری کافی نیاز است. همچنین، توابع تولید آماری دارای یک عدم ثبات قابل ملاحظه در پارامترهای خود در دوره‌های زمانی متوالی هستند، یعنی برآورد به‌دست آمده برای پارامترها به دوره زمانی انتخاب شده برای برآورد تابع تولید حساس است. برای اجتناب از این مشکل، کندریک از برآوردهای سهم‌های عوامل از درآمد ملی استفاده می‌کند تا وزن‌ها را برای کار و سرمایه به‌دست آورد. از جنبه نظری، در مواردی که صرفه‌های خارجی در مورد عوامل تولید وجود دارد و شرایط رقابت کامل برقرار نیست، سهم‌های عوامل از تولید که از حساب‌های ملی به‌دست می‌آیند بیانگر نقش واقعی نهاده‌ها در تولید نیستند و محاسبات بهره‌وری را با خطا مواجه می‌کنند. بنابراین، هر کدام از دو روش دارای مزایا و معایبی است و انتخاب روش مناسب با توجه به هدف پژوهش انجام می‌شود. اگر هدف مقایسه بهره‌وری فعالیت‌ها یا کشورهای مختلف است، نهادهای آماری روش دیویژیا را توصیه می‌کنند، ولی وقتی هدف اندازه‌گیری بهره‌وری یک فعالیت معین و تحلیل روند آن است، روش مانده سولو ارجحیت دارد مشروط به اینکه بتوان کشش‌های تولیدی نهاده‌ها را به‌صورت متغیر در طول

زمان به دست آورد. بنابراین، در مواردی که مشاهدات آماری کافی برای برآورد کشش‌های تولیدی نهاده‌ها وجود ندارد که دارای دو ویژگی متغیر بودن در طی زمان و متفاوت بودن بین فعالیت‌ها را داشته باشد، استفاده از روش دیویژیا ارجحیت دارد.

۳.۲. عوامل کلیدی مؤثر بر بهره‌وری

به منظور شناخت عوامل کلیدی مؤثر بر TFP، نظریات رشد اقتصادی درون‌زا مورد بررسی قرار می‌گیرد، زیرا در این نظریه‌ها جزء باقی مانده رشد، درون‌زا در نظر گرفته می‌شود و فرض می‌شود نرخ رشد TFP به متغیرهای درون سیستم بستگی دارد. در چارچوب نظریات رشد درون‌زا می‌توان گفت باقیمانده رشد سولو (یعنی آن بخش از رشد تولید که مربوط به تغییر سطح کمی کار و سرمایه فیزیکی نیست) تحت تأثیر سرمایه انسانی، دانش و فناوری و نهادها یا سرمایه اجتماعی است. شایان ذکر است، در نظریات رشد برون‌زا، پیشرفت فنی را به صورت برون‌زا در نظر می‌گرفتند، ولی به وجود آمدن نظریات رشد درون‌زا، باعث مطرح شدن تأثیر عواملی چون سرمایه انسانی، پژوهش و توسعه (R&D)، دانش و فناوری بر جزء باقیمانده رشد به صورت درون‌زا شدند. ابتدا، تئوری رشد درون‌زا عمدتاً به دو شاخه تقسیم می‌شد که یکی مبتنی بر سرمایه انسانی است که رشد بلندمدت پایدار را ناشی از انباشت سرمایه انسانی می‌داند و دیگری مبتنی بر پژوهش و توسعه (R&D) می‌باشد. R&D به صورت مستقیم سطح تکنولوژی را از طریق نوآوری و به صورت غیرمستقیم از طریق افزایش ظرفیت بنگاه‌ها، جهت جذب بیشتر اثرات سرریز فناوری تحت تأثیر قرار داده و موجب افزایش بهره‌وری می‌شود. فناوری اطلاعات و ارتباطات نیز به صورت تعمیق سرمایه و همچنین اثرات سرریز خود بر بهره‌وری تأثیر دارد. همچنین، FDI از دو طریق اثرات سرریز تکنولوژی و R&D بر اقتصاد کشور میزبان تأثیر گذاشته و بهره‌وری را بالا می‌برد (Cohen & Levinthal, 1989). در دو دهه اخیر، اقتصاددانان به بررسی نقش نهادها و سرمایه اجتماعی در رشد اقتصادی پرداخته و در این ارتباط به نقش نهادها، قوانین و مقررات و سیاست‌های دولت تأکید می‌کنند. در ادامه به بررسی اجمالی نقش این سه عامل در رشد بهره‌وری می‌پردازیم.

سرمایه انسانی: معمولاً رابطه بین رشد و سرمایه انسانی در دو چارچوب اصلی بررسی می‌شود. روش اول از مطالعه لوکاس (۱۹۸۸) نشأت می‌گیرد. او در مقاله معروف خود در مورد رشد درون‌زا به نام "در باب مکانیزم‌های توسعه اقتصادی"^۱ از انباشت سرمایه انسانی به عنوان منبع رشد پایدار یاد می‌کند. لوکاس به طور خاص بین دو منبع انباشت سرمایه انسانی، یعنی آموزش و یادگیری در حین انجام کار^۲ تمایز قائل می‌شود. چون در این دیدگاه، رشد ابتدا از انباشت سرمایه انسانی ناشی می‌شود؛ لذا اختلاف در نرخ‌های رشد بین کشورها، عمدتاً به تفاوت در نرخ‌های انباشت سرمایه انسانی طی زمان در این کشورها نسبت داده می‌شود. روش دوم که به مقاله نلسون و فلیس (۱۹۶۶) برمی‌گردد، رشد را ناشی از موجودی سرمایه انسانی^۳ می‌داند که به نوبه خود توانایی یک کشور در نوآوری و رسیدن به پای کشورهای پیشرفته‌تر را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، تفاوت در نرخ‌های رشد بین کشورها، ناشی از تفاوت در موجودی سرمایه انسانی و به تبع آن تفاوت در توانایی آنها در ایجاد رشد تکنولوژیکی می‌باشد. نلسون و فلیس سعی نمودند این ایده که نقش اصلی آموزش، افزایش ظرفیت افراد است را مدل‌سازی کنند. فرد آموزش دیده، از یک طرف ابداع و خلق می‌کند و از طرف دیگر، با تکنولوژی جدید تطبیق می‌یابد و از این طریق، نشر تکنولوژی در اقتصاد را تسریع می‌کند. نلسون و فلیس سطح دستیابی به تحصیل را عامل رشد بهره‌وری دانسته و بهره‌وری نهایی دستیابی به تحصیل را تابعی افزایشی از نرخ پیشرفت تکنولوژیکی می‌دانند.

دانش و فناوری: اندیشه‌ها فناوری تولید را بهبود می‌بخشند. یک اندیشه نو این امکان را فراهم می‌سازد که از مجموعه‌ای از نهاده‌ها یا عوامل تولید، محصول بیشتر یا بهتری تولید کنیم که به معنای افزایش بهره‌وری است. در نظریات رشد مبتنی بر دانش، تأکید اصلی بر پژوهش و توسعه (R&D) است. پژوهش و توسعه از دو راه می‌تواند به رشد اقتصادی کمک نماید. اول آنکه پژوهش و توسعه اجازه می‌دهد تا کالاهای سرمایه‌ای جدیدی

۱. On the Mechanics of Economic Development

۲. Learning by doing 3. Stock of Human Capital

معرفی گردد که ممکن است نقش بیشتر و بهتری در تولید نسبت به کالاهای سرمایه‌ای موجود داشته باشد. به جهت آنکه محصول تابعی از انواع مختلف کالاهای سرمایه‌ای یا کیفیت کالاهای سرمایه‌ای است، پس اگر تابع تولید دارای بازدهی نزولی نسبت به هر یک از نهاده‌ها باشد، آنگاه رشد درونزا وجود خواهد داشت. این نگرش توسط رومر (۱۹۹۰)، بارو و سالایی مارتین (۱۹۹۵) ارائه شده است.

کممک دوم پژوهش و توسعه به رشد اقتصادی این است که باعث ایجاد اثرات جانبی در موجودی علم و دانش می‌شود که به نوبه خود باعث کاهش هزینه‌های پژوهش و توسعه می‌شود. بنابراین، می‌توان گفت که به وجود آمدن اثرات جانبی از طریق فعالیت‌های پژوهش و توسعه سبب ایجاد بازدهی ثابت به سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه خواهد شد. به همین دلیل بنگاه‌ها مقدار ثابتی از منابع را در امر پژوهش و توسعه سرمایه‌گذاری کرده و باعث افزایش موجودی علم و دانش در یک نرخ ثابت می‌شوند (درگاهی، ۱۳۸۲).

سرمایه اجتماعی و نهادها: براساس دیدگاه هال و جونز، سرمایه اجتماعی به نقش نهادها و سیاست‌های اقتصادی در هدایت منابع به سمت فعالیت‌های مولد اشاره دارد. بنابراین، آن دسته از سیاست‌ها، قوانین و مقررات که به کاهش رانت و توسعه فعالیت‌های مولد در جامعه منجر می‌شوند، موجب ارتقای بهره‌وری می‌شوند. سرمایه اجتماعی یا زیرساخت‌های اجتماعی می‌تواند کیفیت و کمیت ارتباطات را در جامعه شکل دهد که از آن غالباً به عنوان منشاء سرمایه اجتماعی یاد می‌شود. همچنین می‌توان مدعی شد که سرمایه اجتماعی، شرایط اجتماعی و سیاسی را دربرمی‌گیرد که تأثیرات عمیقی بر هنجارها و قواعدی که در راستای رشد و شکل‌گیری ساختارهای اجتماعی مورد نیاز هستند، دارد.

سرمایه اجتماعی برخلاف سایر سرمایه‌ها به صورت فیزیکی وجود ندارد، بلکه حاصل تعاملات و هنجارهای گروهی و اجتماعی بوده و افزایش آن می‌تواند موجب پایین آمدن جدی سطح هزینه‌های مبادلاتی جامعه و نیز هزینه‌های عملیاتی سازمان‌ها شود. این سرمایه تأثیرات و کارکردهای متفاوتی دارد که می‌تواند به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم، متغیرهای کلان اقتصادی را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از تأثیرات سرمایه اجتماعی مربوط به افزایش اعتماد مردم به یکدیگر، اعتماد بین مردم و دولت و جلوگیری از رفتارهای

رانت جویانه است که باعث افزایش رغبت برای سرمایه‌گذاری و سرانجام رشد اقتصادی بیشتر خواهد شد. در نهایت، تنزل سرمایه اجتماعی به انحراف بیشتر منابع به سمت فعالیت‌های غیرمولد و رانت جویانه منجر خواهد شد که نتیجه آن، بیشتر شدن فاصله بین تولید بالفعل و بالقوه و کاهش TFP است.

بدین ترتیب عوامل مؤثر بر TFP شامل متغیرهایی است که دربرگیرنده سرمایه انسانی (آموزش، تجربه، تخصص و سلامتی)، دانش فنی (پژوهش و توسعه و نوآوری، سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی) و عوامل نهادی (نظیر فضای رقابتی، مدیریت، قوانین و مقررات، روابط کار، نظام‌های بیمه‌ای و مانند اینها) است.

برای نشان دادن رابطه بهره‌وری کل عوامل با شاخص‌های بهره‌وری جزئی، ابتدا با توجه به تابع تولید $Y=A.F(K,L,M)$ که در آن Y مبین ارزش ستانده، K ارزش خدمات سرمایه، L تعداد شاغلان، M مصارف واسطه و A مبین بهره‌وری کل عوامل (TFP) است، TFP را طبق روش دیوژیلا چنین تعریف می‌کنیم:

$$TFP_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha \cdot L_t^\beta \cdot M_t^\delta} \quad [1]$$

در رابطه فوق، α و β و δ به ترتیب بیانگر سهم‌های سرمایه، نیروی کار و مصارف واسطه از کل هزینه عوامل تولید هستند. می‌توان نشان داد که بهره‌وری کل عوامل میانگینی از بهره‌وری نیروی کار، بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری مصارف واسطه است، یعنی داریم:

$$TFP_t = LP_t^\beta \cdot CP_t^\alpha \cdot MP_t^{1-\alpha-\beta} \quad [2]$$

که در آن LP بیانگر بهره‌وری نیروی کار، CP بهره‌وری سرمایه و MP بهره‌وری مصارف واسطه است. با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، اگر طرفین تابع تولید را بر L تقسیم نماییم، سپس تابع بهره‌وری نیروی کار به صورت زیر به دست می‌آید:

$$LP = \frac{Y}{L} = A \cdot F\left(\frac{K}{L}, \frac{M}{L}\right)$$

مشاهده می‌شود که بهره‌وری نیروی کار با سرمایه سرانه، نسبت مصارف واسطه به نیروی کار و بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد. اگر طرفین تابع تولید را بر K تقسیم

نماییم، سپس تابع بهره‌وری سرمایه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$CP = \frac{Y}{K} = A.F\left(\frac{L}{K}, \frac{M}{K}\right)$$

بنابراین، بهره‌وری سرمایه با نسبت نیروی کار به سرمایه (شاخص کاربری)، نسبت مصارف واسطه به سرمایه و بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد. اگر تابع تولید را بر مصارف واسطه تقسیم نماییم، سپس تابع بهره‌وری مصارف واسطه به صورت زیر به دست می‌آید:

$$MP = \frac{Y}{M} = A.F\left(\frac{L}{M}, \frac{K}{M}\right)$$

بنابراین، بهره‌وری مصارف واسطه با نسبت نیروی کار و سرمایه به مصارف واسطه و بهره‌وری کل عوامل رابطه مستقیم دارد.

۳. مقایسه روش‌های اندازه‌گیری بهره‌وری در ایران با سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)

۳.۱. سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD)

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) اهداف و روش‌های مشخصی را برای اندازه‌گیری بهره‌وری در کشورهای OECD دنبال می‌کند. برای این منظور، چارچوب کاری خود را در قالب دستورالعمل معینی پیگیری می‌کند. بر اساس این دستورالعمل، شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و بهره‌وری کل عوامل (چند عاملی) بر اساس ارزش افزوده، ساعات کار شاغلان و ارزش خدمات سرمایه با استفاده از تقریب ترنکوئیست شاخص دیویژیا محاسبه می‌گردد.^۱ گفتنی است، بر اساس این دستورالعمل، ارزش خدمات سرمایه برای سرمایه IT و غیر IT به طور جداگانه محاسبه می‌شود.

۳.۲. معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس‌جمهور

در برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه که توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس

۱. برای اطلاع بیشتر به گزارش شاخص‌های بهره‌وری ۲۰۰۸ سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD) مراجعه شود.

جمهوری تهیه شده است، سه شاخص بهره‌وری نیروی کار، بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری کل عوامل (TFP) هدف گذاری کمی شده‌اند. گفتنی است، در سطح کلان اقتصاد برای اندازه‌گیری تولید از تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت و در سطح بخشی از ارزش افزوده بخش‌های اقتصادی به قیمت ثابت استفاده شده است. برای اندازه‌گیری نیروی کار شاغل از تعداد جمعیت شاغل و برای سرمایه از موجودی سرمایه ثابت فیزیکی به قیمت ثابت استفاده شده است. نهاده ترکیبی مورد استفاده در محاسبه بهره‌وری کل عوامل با شاخص مقداری دیویژیا ساخته شده است.

۳,۳. مرکز ملی بهره‌وری ایران

مرکز ملی بهره‌وری ایران در سال ۱۳۸۸ شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و بهره‌وری کل عوامل را به تفکیک بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، صنعت و معدن، آب، برق و گاز، ساختمان، حمل و نقل و انبارداری، ارتباطات، مستغلات و سایر خدمات برای دوره ۱۳۸۶-۱۳۷۵ محاسبه و منتشر کرده است. روش استفاده شده برای محاسبه شاخص بهره‌وری کل عوامل، روش دیویژیا بوده است.

۳,۴. بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران از تقریب ترنکوئیست در محاسبه بهره‌وری کل عوامل استفاده نموده است.^۱ گفتنی است، بانک مرکزی شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و بهره‌وری کل عوامل را به تفکیک بخش‌های کشاورزی، نفت و گاز، معدن، صنعت، ساختمان، برق، گاز و آب، حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات و سایر خدمات در دوره ۱۳۸۶-۱۳۷۵ محاسبه نموده است. برای محاسبه بهره‌وری کل عوامل از برآوردهای موجودی سرمایه به روش PIM استفاده شده است و سهم‌های نیروی کار و سرمایه از حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی محاسبه شده‌اند. آمارهای سری زمانی اشتغال

۱. برای اطلاع از جزئیات روش محاسبه به گزارش بانک مرکزی در خصوص شاخص‌های بهره‌وری اقتصاد ایران (۱۳۸۵) مراجعه شود.

استفاده شده همان آمارهای معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهوری است.

۵.۳. معرفی روش مناسب برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در ایران

با توجه به اینکه در ماده (۷۹) قانون برنامه پنجم توسعه به اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری برای تمامی عوامل تولید و در تمامی بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تأکید شده است، لذا در معرفی روش مناسب اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در این مقاله به این موضوع توجه می‌شود. برای اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری از مفهوم ارزش ستانده به عنوان خروجی و از نیروی کار، سرمایه و مصارف واسطه به عنوان ورودی‌ها استفاده می‌کنیم.

با توجه به عدم وجود آمارهای نفر ساعت کار شاغلان در ایران، برای اندازه‌گیری بهره‌وری نیروی کار از آمار تعداد شاغلان استفاده می‌کنیم. بهره‌وری سرمایه نیز از تقسیم ارزش ستانده یا تولید بخش بر ارزش خدمات مولد سرمایه به دست می‌آید. همانند کشورهای موفق در اندازه‌گیری بهره‌وری سرمایه، از جمله کشورهای عضو OECD، به جای شاخص موجودی سرمایه از ارزش خدمات سرمایه^۱ استفاده می‌گردد. از آنجا که ارزش خدمات سرمایه در ایران توسط نهادهای تولیدکننده آمار محاسبه و منتشر نشده است از متغیر مازاد عملیاتی ناخالص طبق توصیه SNA(2008) استفاده خواهیم کرد. آخرین شاخص بهره‌وری جزئی، بهره‌وری مصارف واسطه است که حاصل تقسیم ارزش ستانده بر ارزش مصارف واسطه به قیمت ثابت است.

روش مناسب برای اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل در ایران، روش دیوژیا با تقریب ترنکوئیست است که برای داده‌های آماری گسسته مناسب است، زیرا هم سهم‌های عوامل تولید از فعالیتی به فعالیت دیگر متفاوت است و هم از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند و تغییرات کیفیت عوامل تولید را در نظر می‌گیرد. در مقاله حاضر، برای محاسبه TFP از تابع تولیدی استفاده شده که در آن تولید (Y) تابعی از سه نهاده نیروی کار (L)، شاخص موجودی سرمایه (K) و نهاده واسطه (M) می‌باشد و فرمول محاسباتی بهره‌وری کل عوامل

۱. Value of capital services

به صورت زیر است:

$$TFP = \frac{Y_t}{K_t^\alpha \cdot L_t^\beta \cdot M_t^{1-\alpha-\beta}}$$

که در آن Y ارزش ستانده، K ارزش خدمات سرمایه، L تعداد شاغلان و M ارزش مصارف واسطه است.

رابطه زیر تقریب ترنکوئیست را برای داده‌های آماری گسسته نشان می‌دهد که بر اساس آن رشد TFP برابر است با:

$$TFPG_t = (LnY_t - LnY_{t-1}) - \bar{\alpha}_t (LnK_t - LnK_{t-1}) - \bar{\beta}_t (LnL_t - LnL_{t-1}) - \bar{\delta} (LnM_t - LnM_{t-1})$$

که در آن $TFPG$ نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل، و $\bar{\alpha}_t$ ، $\bar{\beta}_t$ و $\bar{\delta}$ به ترتیب، نشان‌دهنده متوسط سهم سرمایه، نیروی کار و مصارف واسطه از تولید در دوره t و $t-1$ است (امینی و همکاران، ۱۳۹۱).

۴. محاسبه و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری در سطح بخش‌های اقتصادی

۴.۱. داده‌های آماری

در این قسمت به چگونگی جمع‌آوری و یا برآورد داده‌های آماری لازم برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری و سطح تفصیلی بخشی اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری می‌پردازیم. دوره مورد بررسی در مطالعه حاضر، سال‌های ۱۳۷۵-۱۳۸۵ می‌باشد^۱، زیرا آمارهای حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی ج.ا.ایران در خصوص ارزش ستانده و ارزش افزوده به تفکیک جبران خدمات، مازاد عملیاتی و درآمد مختلط فقط برای همین سال‌ها منتشر شده است. در ضمن، این حساب‌ها به تفکیک ۱۷ بخش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی مطابق طبقه‌بندی ISIC موجود است که عبارت‌اند از: ۱. کشاورزی؛ ۲. ماهیگیری؛ ۳. استخراج نفت و گاز و پالایش نفت؛ ۴. سایر معادن؛ ۵. صنعت؛ ۶. آب، برق و گاز؛ ۷.

۱. برآورد مقدماتی آمارهای حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی برای سال ۱۳۸۶ نیز موجود است، ولی برای سال‌های بعد از آن چنین برآوردهایی منتشر نشده است و در نتیجه امکان افزایش طول دوره مورد بررسی تا سال ۱۳۹۰ وجود ندارد. افزون بر این، آمارهای سس‌س ۰۰۰۰ سیر بهره‌وری می‌باشد. بنابراین، آمارهای دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵ از دقت بیشتری برخوردار هستند.

ساختمان؛ ۸. خرده فروشی، عمده فروشی و خدمات تعمیرگاه‌ها؛ ۹. هتلداری و رستوران؛ ۱۰. حمل و نقل و انبارداری؛ ۱۱. ارتباطات؛ ۱۲. واسطه‌گری‌های مالی؛ ۱۳. مستغلات، کرایه و فعالیت‌های کسب و کار؛ ۱۴. اداره امور عمومی، دفاع و تامین اجتماعی؛ ۱۵. آموزش؛ ۱۶. بهداشت و مددکاری اجتماعی؛ ۱۷. سایر فعالیت‌های خدمات عمومی، اجتماعی، شخصی و خانگی.

آمارهای سری زمانی اشتغال به تفکیک بخش‌های اقتصادی و شاغلان با مزد و حقوق و بدون مزد و حقوق از مطالعه آمینی و همکاران (۱۳۹۱) اخذ شده است. شایان ذکر است، این آمارها در فاصله دو سرشماری ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ مرکز آمار ایران، با روش درونیابی لاگرانژ به دست آمده است. افزون بر این، آمارهای شاخص‌های سرمایه انسانی (متوسط سال‌های تحصیل شاغلان و درصد شاغلان دارای آموزش عالی) نیز از مطالعه مذکور گرفته شده است.

مقادیر مازاد عملیاتی ناخالص در آمارهای حساب‌های ملی بانک مرکزی و برای بخش‌های اقتصادی در فاصله سال‌های ۱۳۷۵ - ۱۳۸۵ موجود است. از آنجا که بخشی از درآمد مختلط هر بخش مربوط به عامل سرمایه و بخشی دیگر مربوط به نیروی کار است، لذا با محاسبه جبران خدمات احتسابی و کسر این مقدار از درآمد مختلط می‌توان مازاد عملیاتی احتسابی را نیز از درآمد مختلط استخراج کرد و به مازاد عملیاتی مستقیم موجود در حساب‌های ملی افزود تا مقدار کل مازاد عملیاتی برای هر بخش محاسبه گردد و به عنوان تقریبی برای ارزش خدمات سرمایه استفاده شود. شایان ذکر است، که برای محاسبه جبران خدمات احتسابی کارکنان بدون مزد از متوسط جبران خدمات سرانه مزد و حقوق بگیران استفاده شده است. فرایند برآورد کل جبران خدمات و ارزش خدمات سرمایه بدین صورت است که ابتدا جبران خدمات سرانه مزد و حقوق بگیران را محاسبه می‌کنیم، یعنی

۱. خاطر نشان می‌سازد که با توجه به اینکه از حساب‌های SNA93 بانک مرکزی استفاده می‌شود و در این حساب‌ها ارزش افزوده به تفکیک جبران خدمات، مازاد عملیاتی، درآمد مختلط و خالص مالیات برای ۱۶ بخش اقتصادی وجود دارد و با توجه به ماهیت متفاوت بخش ارتباطات با حمل و نقل و انبارداری و امکان تفکیک توزیع ارزش افزوده بخش حمل و نقل، انبارداری و ارتباطات، طبقه بندی بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در چارچوب SNA93 می‌باشد.

جبران خدمات استخراج شده از حساب‌های ملی را بر تعداد مزد و حقوق بگیران تقسیم می‌کنیم. سپس برای محاسبه جبران خدمات احتسابی کارکنان بدون مزد، از حاصل ضرب جبران خدمات سرانه مزد و حقوق بگیران در تعداد شاغلان بدون مزد و حقوق استفاده می‌کنیم. در مواردی که جبران خدمات احتسابی از کل درآمد مختلط بیشتر است، فرض می‌شود کارکنان بدون مزد دارای جبران خدمات کمتری نسبت به مزد و حقوق بگیران هستند. با توجه به اینکه برخی از کارکنان بدون مزد و حقوق (مانند کارکنان فامیلی بدون مزد) کمتر از مزد و حقوق بگیران کار می‌کنند، در نظر گرفتن فرض مذکور معقول است. در بخش‌های کشاورزی، ماهیگیری، رستوران و هتلداری و سایر خدمات عمومی و اجتماعی فرض شده است کارکنان بدون مزد معادل سه چهارم (یعنی ۷۵ درصد) مزد و حقوق بگیران دستمزد دریافت می‌کنند. در بخش آموزش فرض شده است کارکنان بدون مزد معادل یک هفتم مزد و حقوق بگیران درآمد دستمزدی دارند. کوچک بودن این نسبت در بخش آموزش به دلیل وجود کارکنان حق التدریس در مدارس، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی قابل توجه است که ساعات تدریس آنها به مراتب کمتر از کارکنان تمام وقت است. بدین ترتیب کل جبران خدمات نیروی کار از جمع جبران خدمات مستقیم مزد و حقوق بگیران و جبران خدمات احتسابی کارکنان بدون مزد به دست می‌آید.

با توجه به اینکه درآمد مختلط حاصل جمع مازاد عملیاتی احتسابی و جبران خدمات احتسابی است، لذا با کسر کردن جبران خدمات احتسابی از درآمد مختلط می‌توانیم مازاد عملیاتی احتسابی را نیز به دست آوریم. کل مازاد عملیاتی یا همان "ارزش خدمات سرمایه" از حاصل جمع مازاد عملیاتی مستقیم و مازاد عملیاتی احتسابی به دست می‌آید. در بخش ساختمان به دلیل منفی بودن مازاد عملیاتی در برخی از سال‌ها (دوره ۱۳۷۹-۱۳۷۶) نمی‌توان سهم واقعی سرمایه از تولید را با استفاده از حساب‌های ملی محاسبه کرد. این مشکل در اقتصاد برخی از کشورها از جمله آمریکا نیز در برخی بخش‌ها و سال‌ها رخ داده است. در مورد این بخش، هزینه استفاده از سرمایه را بر اساس هزینه استهلاک و نرخ سود تسهیلات اعطایی بانک‌ها به بخش ساختمان برآورد می‌نماییم. بدین منظور، مجموع نرخ سود تسهیلات اعطایی و نرخ استهلاک را در ارزش موجودی سرمایه بخش ساختمان به

قیمت جاری ضرب می‌کنیم تا هزینه استفاده از سرمایه (ارزش خدمات سرمایه) به دست آید. آمارهای نرخ سود تسهیلات اعطایی به بخش ساختمان از آمارهای بانک مرکزی ج.ا.ایران در سال‌های مختلف جمع‌آوری شده و نرخ استهلاك بخش ساختمان از مطالعه امینی و نشاط (۱۳۸۴) معادل ۷/۸ درصد در نظر گرفته شده است. در ضمن، آمارهای برآورد موجودی سرمایه بخش ساختمان از مطالعه امینی (۱۳۸۸) اخذ شده است. آمارهای ارزش مصارف واسطه به قیمت جاری و قیمت ثابت ۱۳۷۶ در حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی جمع‌آوری شده است.

برای محاسبه سهم‌های عوامل تولید (کار، سرمایه، مصارف واسطه) از مفهوم هزینه کل تولید استفاده می‌کنیم. هزینه کل تولید از مجموع مصارف واسطه، کل جبران خدمات و کل مازاد عملیاتی هر بخش به دست می‌آید. برای محاسبه سهم‌های عامل کار (α)، عامل سرمایه (β) و مصارف واسطه (δ)، به ترتیب جبران خدمات، ارزش خدمات سرمایه و مصارف واسطه را به هزینه کل تقسیم می‌کنیم. در سطح کلان اقتصاد نیز، هزینه کل تولید شامل جبران خدمات کارکنان و ارزش خدمات سرمایه است.

در ضمن مقادیر مصارف واسطه، ارزش ستانده و ارزش خدمات سرمایه بخش‌ها و تولید ناخالص داخلی که در محاسبه TFP مورد استفاده قرار می‌گیرند به قیمت‌های ثابت سال ۱۳۷۶ می‌باشند. مقادیر مصارف واسطه و ارزش ستانده به قیمت ثابت ۱۳۷۶ برای بخش‌های مختلف در آمارهای حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی موجود است، اما برای محاسبه ارزش خدمات سرمایه به قیمت‌های ثابت از شاخص تعدیل کننده ارزش افزوده بخش مورد نظر استفاده شده است.

۲.۴. اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری

در این قسمت، شاخص‌های عمومی بهره‌وری در سطح بخش‌های ۱۷ گانه اقتصاد بر مبنای آمار و اطلاعات موجود در سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۷۵ اندازه‌گیری و روند آنها مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. در حال حاضر با توجه به دسترسی به آمارهای SNA93 بانک مرکزی

ایران، امکان محاسبه بهره‌وری کل عوامل به تفکیک ۱۷ بخش وجود دارد. شایان ذکر است که فعالیت‌های مربوط به واحدهای مسکونی شخصی و استیجاری در نظر گرفته نمی‌شود. فقط فعالیت بنگاه‌های املاک و مستغلات در زمینه خرید، فروش و اجاره واحدهای مسکونی و غیر مسکونی و زمین در نظر گرفته می‌شود. فعالیت‌های مربوط به واحدهای مسکونی شخصی و استیجاری نیازمند استفاده از نیروی کار نبوده و مصارف واسطه‌چندانی نیز ندارد و یا آمارهای آن با دقت قابل قبولی جمع‌آوری نمی‌شود. از طرف دیگر، ارزش افزوده واحدهای مسکونی شخصی براساس ارزش ضمنی اجاره‌ای آن برآورد می‌شود. نحوه اندازه‌گیری ارزش ستانده یا ارزش افزوده فعالیت‌های مذکور در حساب‌های ملی به گونه‌ای نیست که بتوان اقدامات و سیاست‌هایی که بهره‌وری انرژی را افزایش می‌دهند مورد ارزیابی قرار داد. همچنین روش‌های محاسبه ارزش ستانده یا ارزش افزوده برخی از خدمات (از جمله خدمات عمومی، آموزش و بهداشت دولتی) که قیمت بازاری ندارند، به گونه‌ای است که به اندازه‌گیری دقیق شاخص‌های بهره‌وری منجر نمی‌شود و نتایج باید با احتیاط تفسیر شود و از سایر شاخص‌های تکمیلی که وابستگی به حساب‌های ملی ندارند نیز به عنوان کنترل‌کننده استفاده شود.

همچنین سعی می‌شود برای شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، خدمات سرمایه و مصارف واسطه‌ای، سطح شاخص در ابتدا و انتهای دوره مورد مقایسه قرار گیرد تا تحولات شاخص‌های یاد شده به خوبی نشان داده شود. از آنجا که روند تغییرات شاخص‌های بهره‌وری در طول زمان چگونگی کارکرد سازوکارهای اتخاذ شده برای تغییر بهره‌وری را نشان می‌دهد، لذا برای هر شاخص بهره‌وری، متوسط درصد تغییرات سالانه در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۶، نیز مورد مقایسه قرار می‌گیرد. افزون بر این، برای مقایسه رشد بهره‌وری کل عوامل هر بخش با میانگین کل فعالیت‌ها، نتایج اندازه‌گیری شاخص بهره‌وری کل عوامل برای ۱۷ بخش تجمیع شده، نیز ارائه شده است. در این حالت از ارزش افزوده کل به عنوان خروجی و از تعداد کل شاغلان و کل ارزش خدمات سرمایه بخش‌ها به عنوان ورودی‌ها (عوامل تولید) استفاده می‌شود. لذا فقط شاخص‌های بهره‌وری

جزئی نیروی کار و سرمایه و شاخص بهره‌وری کل عوامل مورد بررسی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر، شاخص بهره‌وری مصارف واسطه دیگر موضوعیت ندارد و موضوع تخصیص مجدد منابع بین فعالیت‌ها مطرح نمی‌باشد، زیرا شاخص‌های بهره‌وری در سطح تجمع شده اندازه‌گیری می‌شوند. افزون بر این، شاخص‌های بهره‌وری برای کل اقتصاد نیز محاسبه شده است.

۱،۲،۴. اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در سطح کلان اقتصاد

محاسبات بهره‌وری در سطح کلان به دو شیوه قابل انجام است: ۱. تجمع ۱۷ بخش بدون در نظر گرفتن فعالیت‌های مربوط به واحدهای مسکونی شخصی و استیجاری که ویژگی فعالیت‌های کسب و کار را ندارند که برای آنها از عبارت «جمع بخش‌ها» استفاده می‌شود؛ ۲. در نظر گرفتن تمامی بخش‌های اقتصاد که برای آن از عبارت «کل اقتصاد» استفاده می‌شود.

نتایج محاسبات شاخص‌های بهره‌وری بر حسب هر دو طبقه‌بندی در جدول ۱ ارائه شده است. ابتدا نتایج روند بهره‌وری در سطح جمع بخش‌ها (تجمع ۱۷ بخش) مورد بررسی قرار می‌گیرد. سطح بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۳۷۵ به قیمت‌های ثابت سال پایه ۱۳۷۶ برابر ۱۷/۱ میلیون ریال به ازای هر نفر بوده که با متوسط رشد سالانه ۱/۹ درصد به رقم ۲۰/۷ میلیون ریال به ازای هر نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است. بهره‌وری سرمایه در سطح کلان روند افزایشی ملایمی داشته و از ۱/۸ در سال ۱۳۷۵ به ۱/۹ در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است، به گونه‌ای که متوسط رشد سالانه آن حدود ۰/۷ درصد بوده است که دلیل آن بهبود سطح دانش فنی، ارتقای سرمایه انسانی، توسعه صادرات غیر نفتی و کاهش اندازه دولت می‌باشد. بهره‌وری کل عوامل که میانگینی از بهره‌وری نیروی کار و سرمایه است و عملکرد کلی بخش‌ها را در استفاده بهینه از منابع نشان می‌دهد به‌طور متوسط سالانه ۱/۲ درصد افزایش یافته است. گفتنی است، این رشد به‌طور عمده از طریق ارتقای سطح سرمایه انسانی و فناوری و ارتقای کارایی به‌دست آمده است. شایان ذکر است، توسعه صادرات غیر نفتی و کاهش اندازه دولت شاخص‌های مؤید ارتقای کارایی استفاده از منابع

هستند. در این دوره، کل ارزش افزوده ۱۷ بخش، به‌طور متوسط سالانه ۵/۵ درصد افزایش یافته و ارتقای بهره‌وری کل عوامل ۲۲ درصد رشد ارزش افزوده را تأمین کرده است. بنابراین، در دوره مورد بررسی (۸۵-۱۳۷۵)، عملکرد کلی ۱۷ بخش در استفاده بهینه از منابع، به نسبت موفق ارزیابی می‌شود.

جدول ۱. شاخص‌های عمومی بهره‌وری در سطح کلان اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

عنوان	شاخص	۱۳۷۵	۱۳۸۵	متوسط رشد سالانه در دوره ۷۵-۸۵ (درصد)
جمع ۱۷ بخش	بهره‌وری نیروی کار (میلیون ریال به نفر)	۱۷/۱	۲۰/۷	۱/۹
	بهره‌وری سرمایه	۱/۸	۱/۹	۰/۷
	شاخص بهره‌وری کل عوامل	۱۰۰	۱۱۲/۷	۱/۲
	کل ارزش افزوده ۱۷ بخش اقتصاد (میلیارد ریال به قیمت ثابت ۷۶)	۲۴۸۵۵۲	۴۲۳۴۲۷	۵/۵
کل اقتصاد	بهره‌وری نیروی کار (میلیون ریال به نفر)	۱۹/۵	۲۳/۲	۱/۷
	بهره‌وری سرمایه	۱/۷	۱/۶	-۰/۸
	شاخص بهره‌وری کل عوامل	۱۰۰	۱۰۱/۷	۰/۲
	تولید ناخالص داخلی به قیمت پایه (میلیارد ریال به قیمت ثابت ۷۶)	۲۸۴۷۱۴	۴۷۴۷۱۵	۵/۲

منبع: آمارهای ارزش افزوده و تولید ناخالص داخلی از حساب‌های ملی SNA93 بانک مرکزی ج.ا.ا و شاخص‌های بهره‌وری از محاسبات پژوهش حاضر

نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در سطح کل اقتصاد گویای آن است که روند نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار حدود ۰/۲ واحد درصد کمتر از حالت قبل (جمع بخش‌ها) است که دلیل آن نرخ رشد کمتر ارزش افزوده فعالیت‌های خدمات واحدهای مسکونی شخصی و استیجاری است. شاخص بهره‌وری سرمایه کل اقتصاد در این دوره به‌طور متوسط سالانه ۰/۸ درصد کاهش یافته است در حالی که این شاخص برای جمع بخش‌ها صعودی بوده است. بنابراین، کاهش بهره‌وری سرمایه خدمات املاک و مستغلات موجب کاهش بهره‌وری سرمایه کل اقتصاد شده است. شاخص بهره‌وری کل عوامل در سطح کل اقتصاد در مقایسه با جمع بخش‌ها روند افزایشی بسیار ملایمی دارد که دلیل آن کاهش بهره‌وری سرمایه خدمات املاک و مستغلات است. در مجموع، اگر قصد بررسی بهره‌وری فعالیت‌های کسب و کار را داریم، می‌بایست از شاخص‌های محاسبه شده برای تجميع ۱۷ بخش استفاده نمود. با توجه به هدف اصلی مقاله حاضر که همانا اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری فعالیت‌های مختلف که جنبه کسب و کار دارند، در ادامه بحث به تحلیل روند شاخص‌های بهره‌وری جمع بخش‌ها می‌پردازیم.

در جدول ۲، برخی از شاخص‌های لازم برای تحلیل بهره‌وری ارائه شده است. با توجه به روند افزایشی سرانه ارزش خدمات سرمایه در جدول ۲، می‌توان نتیجه گرفت افزایش سرمایه سرانه در تأمین رشد بهره‌وری نیروی کار نقش داشته است. روند افزایشی شاخص‌های متوسط سال‌های تحصیل شاغلان و درصد شاغلان دارای آموزش عالی بیانگر ارتقای سرمایه انسانی و روند افزایشی سهم هزینه‌های پژوهش و توسعه از کل ارزش افزوده نشانگر بهبود سطح فناوری است. بنابراین، بهبود سطح سرمایه انسانی و فناوری نیز در تأمین رشد بهره‌وری کار نقش داشته است. در نهایت، کاهش اندازه دولت در قالب شاخص سهم شاغلان بخش عمومی و توسعه صادرات غیر نفتی در ارتقای بهره‌وری نیروی کار نقش داشته‌اند. گفتنی است، توسعه صادرات غیر نفتی از طریق کاهش ظرفیت‌های بیکار به ارتقای بهره‌وری کمک می‌کند. با توجه به کارایی بالاتر بخش غیر دولتی در به کارگیری منابع، کوچک شدن اندازه دولت به ارتقای بهره‌وری منجر می‌شود.

جدول ۲. شاخص‌های تحلیلگر بهره‌وری در سطح کلان (تجمیع شده)

برای اقتصاد ایران در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

شاخص	۱۳۷۵	۱۳۸۵
متوسط سال‌های تحصیل شاغلان*	۶/۵۸	۸/۴۰
سهم شاغلان دارای آموزش عالی (درصد)*	۹/۶	۱۶/۵
سهم هزینه‌های تحقیق و توسعه دولتی در کل ارزش افزوده (درصد)*	۰/۲۷	۰/۴۳
نسبت ارزش خدمات سرمایه به اشتغال (میلیون ریال به نفر)**	۹/۷	۱۱
سهم شاغلان بخش عمومی از کل اشتغال (درصد)*	۲۹/۲	۲۴
صادرات غیر نفتی (میلیون دلار)***	۳۱۲۰	۱۱۵۲۵

منبع: * مطالعه آمینی و همکاران (۱۳۹۱)، ** محاسبات نویسندگان *** بانک مرکزی ج.ا.ایران

در ادامه بحث، به اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک ۱۷ بخش می‌پردازیم تا مشخص شود کدامیک از بخش‌ها در ارتقای بهره‌وری کل عوامل در سطح کلان نقش داشته‌اند.

۲,۲,۴. اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری در سطح بخشی

الف. بهره‌وری نیروی کار

به لحاظ سطح بهره‌وری نیروی کار، این شاخص در بخش نفت در هر دو مقطع از دیگر بخش‌های اقتصاد بسیار بالاتر است. بالاتر بودن سطح بهره‌وری نیروی کار در این بخش به دلیل ارزش بالای ذخایر نفت و گاز، سرمایه‌بر بودن تکنیک تولید، بالا بودن متوسط سال‌های تحصیل شاغلان و سهم شاغلان دارای آموزش عالی این بخش نسبت به متوسط کل اقتصاد است. در سال ۱۳۷۵، سطح بهره‌وری نیروی کار سایر معادن در بین بخش‌های اقتصاد در رده دوم قرار داشت که در سال ۱۳۸۵ به رده سوم سقوط کرده است. به عبارت دیگر، تفاوت در شتاب افزایش بهره‌وری باعث جابه‌جایی ترتیب بخش‌ها شده است. گفتنی است، بخش سایر معادن نیز اتکای زیادی به ذخایر معدنی کشور دارد که ارزش ذاتی زیادی دارند. شایان ذکر است، بخش ارتباطات در نتیجه رشد سریع بهره‌وری نیروی کار، از رده هفتم در ابتدای دوره به رده دوم در انتهای دوره صعود کرده است. مطابق جدول ۳، سطح بهره‌وری نیروی کار در بخش‌های ماهیگیری، آموزش، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار در هر دو مقطع در رده‌های پایین قرار دارند.

آنچه در تحلیل‌های شاخص‌های بهره‌وری جزئی اهمیت بیشتر دارد، رشد بهره‌وری طی یک دوره زمانی معین است، چرا که سطح بهره‌وری صرفاً "گویای کارایی استفاده از منابع نیست. به عنوان مثال، بهره‌وری بالا در بخش‌های نفت و سایر معادن تا حد زیادی به دلیل ارزش ذاتی بالای ذخایر نفتی و معدنی است و ریشه در کارایی استفاده از منابع ندارد.

جدول ۴ متوسط رشد سالانه بهره‌وری نیروی کار بخش‌های اقتصادی را طی دوره مورد بررسی نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ بخش‌های ارتباطات، آموزش، صنعت، واسطه‌گری‌های مالی، سایر معادن، کشاورزی، بازرگانی و آب، برق و گاز به ترتیب بالاترین رشد بهره‌وری نیروی کار را داشته‌اند. پایین‌ترین رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش‌ها به ترتیب مربوط به بخش‌های ماهیگیری، هتلداری،

خدمات مستغلات و کسب و کار، استخراج نفت و گاز و پالایش، ساختمان و اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی است.

جدول ۳. مقایسه سطح شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، خدمات سرمایه و مصارف واسطه در دو مقطع ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

بخش‌های اقتصادی	۱۳۷۵			۱۳۸۵		
	بهره‌وری نیروی کار	سرمایه	مصرف واسطه	بهره‌وری نیروی کار	سرمایه	مصرف واسطه
کشاورزی	16.7	2.9	3.9	22.3	3.1	3.7
ماهیگیری	47.4	3.0	2.7	35.1	3.4	2.7
استخراج نفت و گاز و پالایش	441.5	1.1	16.8	425.3	1.1	17.5
سایر معادن	60.0	2.3	3.3	76.0	1.8	2.9
صنعت	34.4	4.4	1.7	76.4	4.8	1.6
تأمین آب و برق و گاز	40.7	4.2	1.8	53.7	3.0	1.8
ساختمان	24.2	9.1	1.5	25.7	17.4	1.4
بازرگانی	25.2	1.7	6.2	33.5	2.3	4.8
هتلداری	18.3	5.4	2.8	13.5	2.2	4.7
حمل و نقل و انبارداری	39.4	2.9	2.6	39.9	3.4	2.6
ارتباطات	28.3	3.1	3.0	86.5	2.3	3.0
واسطه گری مالی	35.5	17.8	1.8	52.9	4.2	2.3
مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار	13.1	2.0	6.7	11.7	3.2	6.5
اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی	24.0	6.0	5.2	26.0	13.0	2.3
آموزش	3.1	3.1	5.0	7.9	6.3	2.7
بهداشت و مددکاری اجتماعی	24.0	3.4	4.6	26.2	4.3	3.2
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی	8.4	2.9	3.7	10.7	8.2	3.2
جمع بخش‌ها	17.1	1.8	-	20.7	1.9	-

منبع: محاسبات نویسنندگان

جدول ۴. متوسط نرخ رشد سالانه شاخص های بهره‌وری در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ (درصد)

بخش های اقتصادی	بهره‌وری نیروی کار	بهره‌وری سرمایه	بهره‌وری مصارف واسطه	بهره‌وری کل عوامل تولید
کشاورزی	2.9	0.7	-0.5	1.6
ماهیگیری	-3.0	1.2	-0.1	-0.9
استخراج نفت و گاز و پالایش	-0.4	0.1	0.4	0.0
سایر معادن	2.4	-2.7	-1.1	-1.6
صنعت	8.3	1.0	-0.8	1.3
تأمین آب و برق و گاز	2.8	-3.4	0.1	-0.5
ساختمان	0.6	6.7	-0.8	0.3
بازرگانی	2.9	3.3	-2.4	2.0
هتلداری	-3.0	-8.5	5.2	-2.1
حمل و نقل و انبارداری	0.1	1.6	-0.3	0.4
ارتباطات	11.8	-3.1	-0.1	1.8
واسطه گری مالی	4.1	-13.5	2.6	0.6
مستغلات و کرایه و فعالیت های کسب و کار	-1.1	4.5	-0.4	0.8
اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی	0.8	8.0	-7.7	-0.4
آموزش	9.8	7.4	-5.9	3.2
بهداشت و مددکاری اجتماعی	0.9	2.2	-3.4	0.2
سایر فعالیت های خدمات عمومی و اجتماعی	2.5	10.9	-1.6	2.8
جمع بخش ها	1.9	0.7	-	1.2

منبع: محاسبات نویسندگان

ب. بهره‌وری سرمایه

به لحاظ سطح بهره‌وری سرمایه، در سال ۱۳۷۵، سطح بهره‌وری سرمایه در بخش واسطه‌گری های مالی بیشتر از سایر بخش های اقتصادی بوده که به دلیل رشد کندتر

بهره‌وری سرمایه این بخش نسبت به بخش‌های دیگر، بخش یاد شده، در سال ۱۳۸۵ در رده هفتم قرار گرفته و بخش ساختمان به رده اول در سال ۱۳۸۵ ارتقا یافته است. بالا بودن بهره‌وری سرمایه در بخش ساختمان به دلیل کاربر بودن این بخش است. این شاخص در بخش نفت در هر دو مقطع از دیگر بخش‌های اقتصاد کمتر بوده و در رده آخر قرار دارد که دلیل آن سرمایه‌بر بودن تکنیک تولید این بخش است.

در خصوص بهره‌وری سرمایه باید گفت که بیشترین متوسط رشد سالانه بهره‌وری سرمایه در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ مربوط به بخش‌های ساختمان، اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی، آموزش، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار، بازرگانی و حمل و نقل و انبارداری است. بخش‌های واسطه‌گری مالی، هتلداری، آب و برق و گاز، ارتباطات و سایر معادن به ترتیب دارای کمترین رشد بهره‌وری سرمایه بوده و با کاهش بهره‌وری مواجه بوده‌اند. نکته قابل توجه اینکه بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز و حمل و نقل به عنوان بخش‌های مهم اقتصاد از رشد بهره‌وری سرمایه پائینی برخوردارند. نبود تحولات اساسی در شیوه‌های مدیریت، استفاده ناکارآمد از سرمایه انسانی، پایین بودن قیمت واقعی سرمایه، وجود ظرفیت بیکار و عدم تناسب بین انواع کالاهای سرمایه‌ای در بهره‌وری پائین سرمایه در این بخش‌ها نقش اساسی داشته‌است.

ج. بهره‌وری مصارف واسطه

به لحاظ سطح بهره‌وری مصارف واسطه، این شاخص در بخش نفت در هر دو مقطع از دیگر بخش‌های اقتصاد به مراتب بالاتر می‌باشد. بهره‌وری بالای مصارف واسطه به دلیل ارزش ذاتی بالای ذخایر نفتی و نقش ناچیز مصارف واسطه در تولید است. مطابق جدول ۳، سطح بهره‌وری مصارف واسطه در بخش‌های ساختمان، صنعت و آب و برق و گاز در هر دو مقطع در رده‌های پائین قرار دارند. گفتنی است، به دلیل تفاوت‌های موجود در ماهیت تولید در بخش‌های مختلف (از جنبه‌هایی مانند انرژی بری، شدت استفاده از مواد اولیه و منابع طبیعی، برون سپاری و ...)، سطح بهره‌وری مصارف واسطه متفاوت است. از مقایسه

بخش‌های ۱۷ گانه اقتصاد مشخص شد که در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ بخش‌های هتلداری، واسطه‌گری‌های مالی، نفت و گاز و آب و برق و گاز به ترتیب دارای بیشترین متوسط رشد سالانه بهره‌وری مصارف واسطه و بخش‌های اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی، آموزش، بهداشت و مددکاری اجتماعی و بازرگانی به ترتیب دارای کمترین رشد بهره‌وری مصارف واسطه‌ای بوده‌اند. گفتنی است، بهره‌وری مصارف واسطه در بخش صنعت کاهش یافته است.

شایان ذکر است که کاهش بهره‌وری مصارف واسطه ضرورتاً پدیده نامطلوبی نیست، زیرا در اثر برون سپاری برخی از فعالیت‌ها به شیوه درست، بهره‌وری مصارف واسطه کاهش می‌یابد، ولی بهره‌وری کار و سرمایه و به دنبال آن بهره‌وری کل عوامل افزایش می‌یابد.

د. بهره‌وری کل عوامل تولید

با توجه به اینکه بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) میانگینی از بهره‌وری کار، سرمایه و مصارف واسطه است و عملکرد هر بخش را به صورت کلی در استفاده بهینه از منابع نشان می‌دهد، لذا، محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید بخش‌ها بر اساس این شاخص نسبت به شاخص‌های بهره‌وری جزئی نیروی کار، سرمایه و مصارف واسطه ارجحیت دارد. نتایج محاسبه متوسط درصد تغییرات سالانه TFP در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ نشان می‌دهد که بخش‌های آموزش، ارتباطات، بازرگانی، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، کشاورزی و صنعت به ترتیب دارای بیشترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید بوده‌اند. دلیل بالا بودن رشد بهره‌وری کل عوامل در بخش‌های کشاورزی و صنعت را می‌توان به تغییر و تحولات عوامل مؤثر بر بهره‌وری این بخش‌ها نظیر سرمایه انسانی و پژوهش و توسعه در طی دو مقطع ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ اشاره کرد. طوری که مطابق جدول ۵ متوسط سال‌های تحصیل شاغلان و سهم شاغلان دارای آموزش عالی در طی این دو مقطع نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی افزایش چشمگیری داشته است. البته توجه به سیاست‌های توسعه و ترویج کشاورزی، توسعه مکانیزاسیون و خروج نیروی کار شاغل از آن بخش به سایر بخش‌ها که بیکاری پنهان را در بخش کشاورزی در پی داشته بود، منجر به آزاد شدن

منابع و عوامل تولید از جمله نیروی کار مازاد از آن بخش شده است که در مجموع نقش مهمی در افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی ایفا نموده است.

جدول ۵. مقایسه شاخص‌های سرمایه‌انسانی و تحقیق و توسعه در دو مقطع ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

بخش‌های اقتصادی	۱۳۷۵			۱۳۸۵			متوسط نرخ رشد سالانه (درصد)		
	متوسط سالهای تحصیل شاغلان	درصد شاغلان دارای آموزش عالی	بهیم هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده (درصد)	متوسط سالهای تحصیل شاغلان	درصد شاغلان دارای آموزش عالی	بهیم هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده (درصد)	متوسط سالهای تحصیل شاغلان	درصد شاغلان دارای آموزش عالی	بهیم هزینه‌های تحقیق و توسعه در ارزش افزوده
کشاورزی	3.1	0.5	0.5	4.5	1.4	0.8	3.8	11.6	5.5
ماهگیری	4.1	0.6	2.4	6.1	3.5	0.9	3.9	19.7	-9.2
استخراج نفت و گاز و پالایش	9.0	14.4	0.0	10.8	27.3	0.1	1.9	6.6	22.2
سایر معادن	6.9	7.9	0.3	8.5	12.8	0.9	2.2	4.9	13.2
صنعت	6.2	3.4	0.1	8.2	9.0	0.5	2.9	10.2	13.8
تامین آب و برق و گاز	8.8	16.6	0.2	10.7	31.7	0.7	2.1	6.7	14.9
ساختمان	4.6	2.4	0.2	6.6	5.2	0.1	3.7	8.2	-3.2
بازرگانی	6.8	3.2	0.03	8.4	7.2	0.02	2.1	8.5	-2.1
هتلداری	6.0	2.2	0.5	8.1	6.2	1.1	3.0	10.9	8.9
حمل و نقل و انبارداری	6.5	2.4	0.01	8.0	4.7	0.1	2.0	7.2	24.6
ارتباطات	10.8	26.3	3.4	11.4	30.4	2.2	0.6	1.5	-4.3
واسطه‌گری مالی	11.4	19.4	0.01	12.8	42.9	0.2	1.2	8.2	36.0
مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار	9.6	20.7	0.9	11.3	34.4	2.4	1.6	5.2	11.1
اداره امور عمومی، دفاع و تامین اجتماعی	9.6	17.0	0.1	11.4	35.3	0.5	1.8	7.6	18.9
آموزش	13.1	59.2	5.6	14.2	74.0	5.1	0.8	2.3	-1.0
بهداشت و مددکاری اجتماعی	11.8	35.8	0.5	13.1	52.7	1.0	1.1	4.0	6.5
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی	7.3	8.4	1.1	9.3	16.4	0.5	2.5	6.9	-7.7
کل اقتصاد	6.6	9.6	0.3	8.4	16.2	0.4	2.5	5.3	4.7

منبع: مطالعه آمینی و همکاران (۱۳۹۱)

ضمن اینکه باید این نکته را یادآور شد که برخی از بخش‌های خدماتی در تأمین رشد بهره‌وری کل عوامل در سطح کلان اقتصاد نقش داشته‌اند و این مسئله مؤید این نکته است که بخش‌های خدماتی نیز پتانسیل رشد بهره‌وری دارند و در برنامه‌های توسعه می‌بایست مورد توجه قرار گیرند. در بین بخش‌های اقتصادی، بخش هتلداری بیشترین کاهش سالانه بهره‌وری کل عوامل تولید را داشته و در رده آخر قرار دارد که با توجه به شرایط نامناسب کشور در جذب گردشگران خارجی و درآمد سرانه پایین و توزیع نامناسب درآمد و ثروت در ایران مورد انتظار است. به‌طور کلی، بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های هتلداری، سایر معادن، ماهیگیری، آب و برق و گاز، اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی در دوره مورد بررسی کاهش یافته است.

گفتنی است، کاهش بهره‌وری کل عوامل مشاهده شده در خدمات دولتی که فاقد قیمت‌های بازاری هستند، ممکن است تا حدی ناشی از خطای اندازه‌گیری ارزش ستانده باشد. کاهش بهره‌وری در بخش آب، برق و گاز می‌تواند تا حدودی بواسطه آبرسانی، برق‌رسانی و گازرسانی به روستاها باشد که برخی از آنها با گذشت زمان یا خالی از سکنه شده یا با جمعیت بسیار کمی مواجه شده‌اند و در نتیجه از سرمایه‌گذاری‌های انجام شده استفاده بهینه به عمل نمی‌آید. به نظر می‌رسد با انجام مطالعات بیشتر در زمینه شناسایی شکل مطلوب ارائه خدمات زیربنایی به روستاها بتوان بر بخشی از این مشکلات فائق آمد. کاهش بهره‌وری در بخش‌های ماهیگیری و معادن می‌تواند با انجام مطالعات لازم در زمینه شناسایی راه‌های عملی ارتقای سطح سرمایه انسانی، ارتقای سطح فناوری و کارایی تغییر روند داده و افزایش یابد. با توجه به پتانسیل متفاوت بخش‌های اقتصادی در زمینه رشد تولید، سهم رشد بهره‌وری کل در تأمین رشد تولید معیار مناسب‌تری برای ارزیابی عملکرد بخش‌ها در خصوص استفاده بهینه از منابع است. برای دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵، رشد بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در بخش‌های کشاورزی، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، بازرگانی و آموزش به ترتیب بیشترین سهم را در تأمین رشد تولید ایفا کرده است. در مورد دلایل رشد بهره‌وری کل عوامل در بخش کشاورزی پیشتر توضیح داده

شد، ولی دلیل مشترک بالا بودن سهم بهره‌وری در تأمین رشد تولید بخش‌های سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، بازرگانی و آموزش، افزایش تقاضا برای خدمات آنها به سبب افزایش درآمد سرانه جامعه طی دوره مورد بررسی است. افزون بر این، در بخش سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، گسترش مکانیزاسیون و استفاده از رایانه و فناوری اطلاعات و ارتباطات به افزایش بهره‌وری در این بخش کمک کرده‌اند. در بخش بازرگانی، افزایش حجم تجارت و استفاده از فناوری‌های نوین مانند دستگاه‌های کارتخوان اعتباری و بارکدخوان، گسترش فروشگاه‌های بزرگ زنجیره‌ای و تعاونی‌های مصرف، شرکت‌های پخش کالا و شرکت‌های صادرات و واردات نیز در ارتقای بهره‌وری کل عوامل نقش داشته‌اند. در بخش آموزش، با افزایش تعداد دانش‌آموزان در اثر رشد جمعیت دهه ۱۳۶۰، تقاضا برای خدمات آموزش به سرعت افزایش یافت که نتیجه آن استفاده بیشتر از ظرفیت‌های بیکار نیروی کار و سرمایه بوده است به گونه‌ای که نرخ‌های رشد بهره‌وری کار و سرمایه در این دوره بسیار بالا بوده است. در این دوره، تعدادی از نیروهای حق‌التدریس که پاره‌وقت با آموزش و پرورش همکاری داشتند به صورت تمام وقت استخدام شدند و تعداد شاغلان بخش آموزش در عمل تغییر چندانی نکرد. شایان ذکر است، که اگر امکان محاسبه بهره‌وری نیروی کار بر مبنای نفر ساعت کار شاغلان وجود می‌داشت، نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش آموزش پایین‌تر به دست می‌آمد و نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل نیز کمتر می‌شد. بنابراین، اندازه‌گیری نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل بخش آموزش با خطای بیش برآورد همراه است. در این دوره، بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) در بخش‌های هتلداری، ماهیگیری، سایر معادن، آب و برق و گاز و اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی هیچ نقشی در تأمین رشد تولید نداشته است. البته همان طوری که در مباحث قبلی مطرح شد، اندازه‌گیری بهره‌وری کل عوامل در بخش خدمات اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی می‌تواند با خطای اندازه‌گیری محصول در حساب‌های ملی همراه باشد. (جدول ۶).

جدول ۶. متوسط رشد سالانه ارزش ستانده و سهم بهره‌وری کل عوامل

در تأمین رشد تولید در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ (درصد)

بخش‌های اقتصادی	متوسط رشد ارزش ستانده*	نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل**	سهم بهره‌وری کل عوامل در تأمین رشد تولید***
کشاورزی	3.8	1.6	42.9
ماهیگیری	3.7	-0.9	-
استخراج نفت و گاز و پالایش	1.4	0.0	3.1
سایر معادن	7.8	-1.6	-
صنعت	11.7	1.3	10.9
آب و برق و گاز	7.0	-0.5	-
ساختمان	5.4	0.3	4.8
بازرگانی	7.4	2.0	26.4
هتلداری	5.3	-2.1	-
حمل و نقل و انبارداری	7.2	0.4	5.9
ارتباطات	21.2	1.8	8.4
واسطه گری مالی	10.2	0.6	5.9
مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار	10.3	0.8	7.8
اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی	1.8	-0.4	-
آموزش	12.7	3.2	25.4
بهداشت و مددکاری اجتماعی	6.5	0.2	3.6
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی	6.7	2.8	41.7
کل بخش‌ها	5.5	1.2	22

منبع: * بانک مرکزی ج.ا.ایران، آمار حساب‌های ملی سال‌های مربوطه ** محاسبات نویسندگان

در مباحث قسمت قبل، شاخص بهره‌وری کل عوامل و تغییرات آن طی دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ تحلیل گردید. در ادامه بحث می‌خواهیم به این پرسش پاسخ دهیم که کدامیک از بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۸۵ از بهره‌وری کل عوامل بیشتری برخوردار بوده‌اند. برای اندازه‌گیری مقدار مطلق بهره‌وری کل عوامل در سال ۱۳۸۵ از روش دیویژیا استفاده می‌نماییم. نتایج محاسبات نشان می‌دهد که بخش‌های آب و برق و گاز، سایر معادن،

استخراج نفت و گاز و پالایش، صنعت و ارتباطات به ترتیب بیشترین مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید را داشته‌اند. همچنین، کمترین سطح بهره‌وری کل عوامل تولید به ترتیب به بخش‌های سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، آموزش، اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی و کشاورزی تعلق داشته است (جدول ۷).

جدول ۷. سطح بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۸۵

(میلیون ریال به ازای هر واحد نهاده ترکیبی)

بخش‌های اقتصادی	مقدار بهره‌وری کل عوامل تولید در بخش‌های اقتصادی در سال ۱۳۸۵
کشاورزی	۱۹۸
ماهیگیری	۵۹۳
استخراج نفت و گاز و پالایش	۱۳۸۲
سایر معادن	۱۴۶۶
صنعت	۱۲۵۴
آب و برق و گاز	۱۶۵۶
ساختمان	۳۹۶
بازرگانی	۵۹۱
هتلداری	۴۸۹
حمل و نقل و انبارداری	۷۴۵
ارتباطات	۱۰۷۷
واسطه‌گری مالی	۷۳۶
مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار	۳۹۱
اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی	۱۷۰
آموزش	۱۶۶
بهداشت و مددکاری اجتماعی	۴۳۶
سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی	۸۳
جمع بخش‌ها	۲۷۶

منبع: محاسبات نویسندگان

۵. جمع‌بندی و توصیه‌ها

اندازه‌گیری بهره‌وری روش مناسبی برای ارزیابی عملکرد فعالیت‌های اقتصادی به‌شمار می‌آید. در این مطالعه، یک روش جدید اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری مبتنی بر ارزش خدمات مولد سرمایه و متناسب با نظام آماری ایران با رویکرد پوشش دادن تمام فعالیت‌های اقتصادی معرفی شد. در این راستا، مبانی نظری و روش اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری، عوامل مؤثر بر آنها و نحوه محاسبه ارزش خدمات سرمایه ارائه شد و سپس به اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری (شامل بهره‌وری کار، بهره‌وری سرمایه، بهره‌وری مصارف واسطه و بهره‌وری کل عوامل) به تفکیک بخش‌های ۱۷ گانه اقتصاد در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ پرداخته شد. نتایج اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار، سرمایه و کل عوامل در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ در سطح کلان (تجمع شده ۱۷ بخش) گویای آن است که شاخص‌های مذکور به ترتیب ۱/۹ درصد، ۰/۷ درصد و ۱/۲ درصد افزایش یافته است. به‌طور متوسط حدود ۲۲ درصد رشد کل ارزش افزوده از طریق ارتقای بهره‌وری کل عوامل حاصل شده است که براساس آمارها، ارتقای سرمایه انسانی و فناوری و بهبود کارایی استفاده از منابع در تأمین رشد بهره‌وری کل عوامل نقش داشته‌اند. این محاسبات نشان می‌دهد که در دوره (۱۳۸۵-۱۳۷۵) بهره‌وری نیروی کار در بخش‌های ارتباطات، آموزش، صنعت، واسطه‌گری‌های مالی، سایر معادن، کشاورزی، بازرگانی و آب، برق و گاز به ترتیب بالاترین رشد بهره‌وری نیروی کار را داشته‌اند. پایین‌ترین رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش‌ها به ترتیب مربوط به بخش‌های ماهیگیری، هتلداری، خدمات مستغلات و کسب و کار، استخراج نفت و گاز و پالایش، ساختمان و اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی است.

همچنین بیشترین متوسط رشد سالانه بهره‌وری سرمایه در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ مربوط به بخش‌های ساختمان، اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی، آموزش، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، مستغلات و کرایه و فعالیت‌های کسب و کار، بازرگانی و حمل و نقل و انبارداری است. بخش‌های واسطه‌گری مالی، هتلداری، آب و برق و گاز، ارتباطات و سایر معادن به ترتیب دارای کمترین رشد بهره‌وری سرمایه بوده و با کاهش

بهره‌وری مواجه بوده‌اند. نکته قابل توجه اینکه بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن، نفت و گاز و حمل و نقل به عنوان بخش‌های مهم اقتصاد از رشد بهره‌وری سرمایه پایینی برخوردارند. نبود تحولات اساسی در شیوه‌های مدیریت، استفاده ناکارآمد از سرمایه انسانی، پایین بودن قیمت واقعی سرمایه، وجود ظرفیت بیکار و عدم تناسب بین انواع کالاهای سرمایه‌ای در بهره‌وری پایین سرمایه در این بخش‌ها نقش اساسی داشته‌است.

از مقایسه شاخص بهره‌وری مصارف واسطه بخش‌های ۱۷گانه اقتصاد مشخص شد که در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵ بخش‌های هتلداری، واسطه‌گری‌های مالی، نفت و گاز و آب و برق و گاز به ترتیب دارای بیشترین متوسط رشد سالانه بهره‌وری مصارف واسطه و بخش‌های اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی، آموزش، بهداشت و مددکاری اجتماعی و بازرگانی به ترتیب دارای کمترین رشد بهره‌وری مصارف واسطه‌ای بوده‌اند.

در نهایت محاسبه و تحلیل شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP) به عنوان میانگین وزنی بهره‌وری کار، سرمایه و مصارف واسطه، نشان داد که در دوره ۱۳۸۵-۱۳۷۵، بخش‌های آموزش، ارتباطات، بازرگانی، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، کشاورزی و صنعت به ترتیب دارای بیشترین نرخ رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و بخش‌های هتلداری، سایر معادن، ماهیگیری، آب و برق و گاز، اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی با کاهش بهره‌وری کل عوامل تولید مواجه بوده‌اند. بر مبنای شاخص نقش TFP در تأمین رشد تولید، بخش‌های کشاورزی، سایر فعالیت‌های خدمات عمومی و اجتماعی، بازرگانی و آموزش به ترتیب بیشترین سهم را در تأمین رشد تولید ایفا کرده‌اند که توجه به اجزای عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری می‌تواند در سیاست‌گذاری بخش‌های مذکور مفید و موثر واقع شود. نتایج اندازه‌گیری تغییرات بهره‌وری کل عوامل در بخش‌های هتلداری، ماهیگیری، سایر معادن، آب و برق و گاز و اداره امور عمومی، دفاع و تأمین اجتماعی نشان می‌دهد که رشد بهره‌وری نقشی در تأمین رشد تولید نداشته‌اند. البته نارسایی‌های نظام آماری ممکن است تا حدی باعث نتیجه ذکر شده باشد که نیازمند بهبود نظام آماری از منظر اندازه‌گیری بهره‌وری است.

در مجموع، این روش نه تنها موجب فراهم سازی مقدمات لازم برای اجرایی نمودن و

ارزیابی ماده ۷۹ قانون برنامه پنجم توسعه کشور در زمینه اندازه گیری شاخص های بهره وری خواهد شد، بلکه باعث افزایش دقت اندازه گیری شاخص های بهره وری و تفکیک بیشتر آن در سطح بخش های اقتصادی و ارزیابی دقیق تر عملکرد این شاخص ها در ایران و مقایسه با سایر کشورهای موفق می گردد. بر این اساس، در کنار ضرورت توجه به اجزا و ارکان سرمایه انسانی، دانش و فناوری، سرمایه اجتماعی و بهبود کارکرد نهادها در سطح سیاست گذاری کلان و بخش های اقتصادی همراه با ارتقای آنها برای افزایش سهم بهره وری در تأمین رشد تولید، برخی از توصیه های سیاستی برای بهبود نظام آماری به شرح ذیل ارائه می شود:

تولید آمارهای ارزش ستانده و ارزش افزوده به تفکیک جبران خدمات، مازاد عملیاتی و درآمد مختلط با تفصیل کافی به تفکیک ۶۲ فعالیت اقتصادی مطابق با طبقه بندی SNA93

اجرای طرح های آمارگیری کارگاهی در سطح تمامی فعالیت های اقتصادی به منظور اندازه گیری و تحلیل شاخص های بهره وری فعالیت های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی. تولید سری زمانی آمار شاغلان بر حسب نفر ساعت در نظام آماری کشور و اندازه گیری و محاسبه نهاده نیروی کار با استفاده از ساعات کار واقعی و جزئیات ساعات کار.

محاسبه و انتشار شاخصی برای کیفیت نیروی کار و ترکیب مهارت نیروی کار در سطح فعالیت های اقتصادی یا اندازه گیری شاخص جایگزین آن.

اندازه گیری، محاسبه و انتشار آمار ارزش افزوده بر حسب اجزای آن (جبران خدمات، مازاد عملیاتی، درآمد مختلط و خالص مالیات) به تفکیک ۶۲ فعالیت به قیمت های جاری و ثابت، بازننگری در روش و فروض برآورد موجودی سرمایه و برآورد ارزش خدمات سرمایه و افزایش پوشش آن به تفکیک ۶۲ فعالیت اقتصادی.

بازننگری در روش محاسبات شاخص های بهره وری با رویکرد ارزیابی تکالیف تعیین شده در برنامه پنجم توسعه کشور (اندازه گیری مطابق ماده ۷۹ قانون برنامه پنجم توسعه با پوشش دادن تمام شاخص های بهره وری جزئی شامل نیروی کار، سرمایه و نهاده های دیگر مانند انرژی، آب و خاک و شاخص بهره وری کل عوامل).

۶. منابع

- امینی و همکاران (۱۳۹۱)، طرح مطالعاتی «طراحی نظام جامع اندازه‌گیری و تحلیل شاخص‌های عمومی بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ایران»، مؤسسه عالی آموزش و پژوهش در مدیریت و برنامه ریزی کشور.
- امینی، علیرضا و علیرضا فرهادی کیا (۱۳۸۹)، «مقایسه تطبیقی الگوی مصرف منابع ایران با کشورهای سازمان همکاری اقتصادی و توسعه»، نشریه مجلس و پژوهش، شماره ۶۲.
- امینی، علیرضا. (۱۳۸۸)، بازنگری و به روز رسانی آمارهای سری زمانی موجودی سرمایه ثابت به تفکیک بخش‌های اقتصادی در دوره زمانی ۸۶-۱۳۳۸، معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، دفتر نظارت برنامه.
- امینی، علیرضا و همکاران (۱۳۸۸)، طرح مطالعاتی «تدوین گزارش عملکرد بهره‌وری اقتصاد ایران در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۵»، کارفرما مرکز ملی بهره‌وری ایران، مجری مرکز تحقیقات اقتصادی دانشکده اقتصاد و حسابداری واحد تهران مرکزی.
- امینی، علیرضا (۱۳۸۴)، «اندازه‌گیری و تحلیل روند شاخص‌های بهره‌وری به تفکیک بخش‌های اقتصادی ایران»، مجله برنامه و بودجه، شماره ۹۳.
- امینی، علیرضا و حاجی محمد نشاط (۱۳۸۴)، «برآورد سری زمانی موجودی سرمایه در اقتصاد ایران طی دوره زمانی ۱۳۸۱-۱۳۳۸، مجله برنامه و بودجه، شماره ۹۰.
- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۸)، حساب‌های ملی ایران حساب تولید تا حساب مالی به تفکیک بخش‌های نهادی اقتصاد. بر اساس سیستم حساب‌های ملی ۱۹۹۳. (SNA 1993).
- رومر، دیوید (۱۳۸۳)، اقتصاد کلان پیشرفته، جلد اول: نظریه رشد، ترجمه مهدی تقوی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- مرکز آمار ایران. نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن. سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵.
- مرکز آمار ایران. نتایج طرح آمارگیری نیروی کار. سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵.
- معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (۱۳۹۰)، مجموعه برنامه پنج ساله پنجم توسعه ج.ا. ایران، بهار.

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، قوانین بودجه سنواتی طی سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵.

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (۱۳۸۸)، گزارش اقتصادی و نظارتی.

- Barro, R. and X. Sala-i-Marti. (1995), *Economic Growth*. New York. McGraw-Hill, Advanced Series in Economic.
- Cohen, W. & D. Levinthal. (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal*.
- Diewert, W. & Alice. O. Erwin Nakamura, (2003). Index number concepts, measures and decomposition of productivity Growth.
- Lucas, R. E. (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1):3-42.
- Nelson, R. & Phelps, E. (1966), "Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth", *American Economic Review*, Vol. 56.
- OECD (2001), *Measuring Productivity Manual: Measuring of Aggregate and Industry- Level Productivity Growth*, Paris.
- OECD (2001), *Measuring productivity-OECD manual*, Organization for Economic Cooperation and development.
- OECD (2008), *Compendium of Productivity Indicators 2008*, Organization for Economic Cooperation and development.
- OECD (2009), *Measuring Capital Manual*, Paris.
- OECD. (1993), *The Measurement of Scientific Activities: Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development*. Paris.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, vol 98, No 5, part 2.