

تحلیل بهره‌وری تولید، ناشی از تغییر فن آوری واسطه‌ای و عوامل اولیه فعالیت‌های اقتصاد ایران*

نویسنده: اسفندیار جهانگرد**

چکیده

یکی از جنبه‌های مهم و با اهمیت به کارگیری شاخص‌های جدول داده - ستانده، بررسی تغییرات بهره‌وری تولید می‌باشد. بدین منظور، معیار ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت و معیار نهاده‌های واسطه به قیمت ثابت مقایسه می‌شوند. این بدین مفهوم است که کل تغییرات بهره‌وری شامل تغییر در بهره‌وری ناشی از فن آوری واسطه‌ای و تغییر در بهره‌وری ناشی از تغییر فن آوری عوامل اولیه می‌باشد. که این موضوع در قالب روش‌های اقتصادسنجی به راحتی قابل استخراج نیست. در این مطالعه با استفاده از جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران که به قیمت ثابت سال ۱۳۵۳ محاسبه شده‌اند، به بررسی تغییرات بهره‌وری ناشی از تغییر فن آوری عوامل اولیه و واسطه‌ای پرداخته‌ایم. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که طی دوره مذکور، علی‌رغم افزایش ۵۵ درصدی نهاده‌های اولیه، تولید ۲۳ درصد کاهش و شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر عوامل اولیه اقتصاد نیز کاهش یافته ولی شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن آوری واسطه‌ای در حدود ۸ درصد افزایش نموده و این دو منجر به کاهش شاخص بهره‌وری کل نظام تولید شده‌اند.

* در تهیه این مقاله، آقای حمید محبوب، کارشناس محترم دفتر تلفیق برنامه سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور نیز همکاری داشته‌اند که از ایشان تشکر می‌نمایم.
** کارشناس دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور و دانشجوی دکترای اقتصاد

۱. مقدمه

بهره‌وری، معیاری برای ارزیابی عملکرد نظارت و تعیین میزان موفقیت یا ناکامی در رسیدن به اهداف نظام با توجه به مصرف منابع است. اگرچه امروزه مفهوم آن فراتر از یک معیار کمی مطرح شده است، اما از اهمیت اندازه‌گیری کمی بهره‌وری کاسته نشده است و به عنوان مهمترین شاخص در ارزیابی عملکرد، کاربرد گسترده‌ای دارد. افزایش بهره‌وری در سطح ملی موجب بالارفتن سطح زندگی مردم، کاهش تورم و ایجاد توان رقابت ملی در بازارهای جهانی می‌شود.

لازمه تدوین یک راهبرد موفق برای بهبود بهره‌وری، تنظیم روشی نظام‌مند برای اندازه‌گیری بهره‌وری، هم در سطح کلان و هم در سطح خرد است. در سطح ملی تنها با آگاهی از چگونگی عملکرد صنایع، بخش‌ها و مناطق مختلف است که می‌توان سیاست اقتصادی مؤثری را تدوین کرد. همچنین این گونه آگاهی، سیاست‌گذاران را قادر می‌سازد تا به درستی به این پرسش‌ها پاسخ دهند که آیا بهره‌وری در سطحی است که به اهداف ملی، جامعه عمل بپوشاند و آیا پیشرفت بهره‌وری به اندازه‌ای است که بتواند بهبود لازم را در درآمدهای واقعی به وجود آورد، افزایش هزینه نیروی کار را جبران کند و تورم را کاهش دهد؟ بدین روی در این مطالعه کوشیده‌ایم به محاسبه و ارائه کمی تغییر بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای و عوامل اولیه با استفاده از الگوی داده - ستانده پیردازیم تا مشخص شود که بهره‌وری تولید، بیشتر ناشی از تغییر کدام یک از موارد یادشده می‌باشد. جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ بانک مرکزی منابع آماری اصلی این مطالعه هستند.^۱

۲. آمار و اطلاعات پژوهش

همچنان که گفته شد، در این پژوهش بیشتر اطلاعات از دو جدول سال ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استخراج شده که در این خصوص توضیحاتی ارائه می‌شود. جدول سال ۱۳۵۳ در اوایل انقلاب اسلامی از سوی اداره حساب‌های اقتصادی بانک مرکزی

۱. ماتریس ضرایب فنی جداول سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ به قیمت ثابت ۱۳۵۳ در جداول ۳ و ۴ آمده است.

جمهوری اسلامی در دو نشریه جداگانه در ابعاد ۱۳، ۲۵ و ۱۰۱ بخشی اقتصاد ایران تنظیم شد. جدول ۱۰۱ بخشی، به قیمت خریداران و دیگر جداول به قیمت تولیدکنندگان می‌باشد. تمامی این سه جدول از نوع سنتی (بخش در بخش) بوده است. به گونه‌ای که هر بخش تولیدی معرف یک فعالیت اقتصادی و هر فعالیت اقتصادی معرف یک گروه است. در این جدول، واردات از نوع رقابتی^۱ آمده است. ما در این پژوهش از جدول ۲۵ بخشی که بر اساس کدهای دو رقمی ISIC تهیه شده است، بهره برده‌ایم. جدول مذکور در ۱۶ بخش تجمیع شده است که عبارتند از:

۱. کشاورزی	۹. صنایع محصولات معدنی غیرفلزی
۲. نفت خام و گاز طبیعی	۱۰. صنایع فلزات اساسی
۳. دیگر معادن	۱۱. صنایع ماشین‌آلات و سایر
۴. صنایع غذایی	۱۲. برق و آب و گاز
۵. صنایع نساجی، چرم و پوشاک	۱۳. ساختمان
۶. صنایع چوب	۱۴. حمل و نقل و ارتباطات و انبار داری
۷. صنایع کاغذ، چاپ و انتشار	۱۵. مؤسسه‌های پولی و بانکی
۸. صنایع شیمیایی	۱۶. دیگر خدمات

دومین جدول مورد استفاده در این پژوهش، جدول سال ۱۳۶۷ بانک مرکزی ایران است که این جدول از نوع جداول نوین می‌باشد و دارای ۲۵۸ کالا و ۱۰۸ بخش است. طبقه بندی این جدول بر اساس کدهای ۴ رقمی ISIC طراحی شده است. شایان ذکر است که این جدول، هم به قیمت خریداران و هم تولیدکنندگان تهیه شده و واردات آن از نوع رقابتی است. در نشریه‌ای که اطلاعات این جدول را دربردارد، جدول ۲۲ بخشی نیز که حاصل تجمیع ابعاد جدول یادشده است ارائه شده که مبنای اطلاعاتی این پژوهش می‌باشد و در ابعاد ۱۶ بخش که پیش از این معرفی شد تجمیع صورت پذیرفته است. گفتنی است که جدول ۱۳۶۷ توسط آقای جهانگرد در پایان نامه کارشناسی

۱. منظور واردات کالاهایی است که امکان تولید آنها در داخل وجود دارد.

ارشد خود به قیمت ثابت تعدیل شده و در این جا مورد استفاده قرار گرفته است (جهانگرد، ۱۳۷۵). لازم به ذکر است که روش تعدیل ناحیه عوامل اولیه به روش تعدیل مضاعف^۱ بوده است.

۳. ادبیات پژوهش

همان‌گونه که ذکر شد بهره‌وری یکی از مقولات مهم بررسی‌های اقتصادی است که هم در داخل و هم در خارج از کشور، بسیار مورد توجه کارشناسان اقتصادی قرار گرفته است. این بررسی‌ها بیشتر در سطح کلان کشورها یا در سطح خرد کارخانه‌های تولیدی انجام شده است و بیشتر بر اساس الگوهای اقتصادسنجی صورت گرفته است.

به نظر می‌رسد یکی از جنبه‌هایی که در این زمینه کمتر مورد توجه قرار گرفته، بررسی بهره‌وری در سطح بخش‌های مختلف اقتصادی است. در این خصوص چنانچه در قسمت روش شناسی خواهیم گفت، منظور از بهره‌وری، تغییر در بازدهی عوامل به کار گرفته شده در تولید بخش‌هاست. از نخستین کارهای پایه‌ای که در این زمینه (به وسیله روش جداول داده - ستانده) انجام شده است، می‌توان به دو مورد زیر اشاره نمود:

۱. مطالعات آرمسترانگ (۱۹۶۵)^۲.

۲. مطالعات سازمان ملل متحد (۱۹۷۳).

در این دو مطالعه که در مورد کشور انگلستان صورت گرفته، نتایج مشابهی به دست آمده است که می‌توان به برخی از آنها اشاره نمود. در این مطالعه، جداول سال‌های ۱۹۵۴ و ۱۹۶۳ میلادی به قیمت ثابت (۱۹۵۴=۱۰۰) مورد استفاده قرار گرفته و بخش‌های مورد بررسی عبارتند از: کشاورزی، استخراج معادن، اغذیه، نوشابه و توتون، صنایع شیمیایی، مصنوعات فلزی، کشتی‌سازی، الکترونیک، وسایل نقلیه، صنایع نساجی، دیگر صنایع، ساختمان، گاز و برق و آب، حمل و نقل و دیگر خدمات.

۱. برای اطلاعات بیشتر در خصوص نحوه تبدیل جداول داده - ستانده، به قیمت ثابت به روش مذکور، رجوع کنید به: جهانگرد، ۱۳۷۹.

2. Armstrong, A.G.

نتایج این پژوهش نشان داده است که ۱۵ درصد افزایش در نهاده‌های اولیه^۱ همه بخش‌های تولیدی در دوره مذکور موجب ۲۸ درصد افزایش تولید و در نتیجه ۱۱ درصد افزایش بهره‌وری تولید در اقتصاد انگلستان گردیده است.

در بین بخش‌های مورد بررسی، بیشترین افزایش بهره‌وری ناشی از تغییرات عوامل اولیه مربوط به بخش‌های ساخت وسایل نقلیه، صنایع شیمیایی و صنایع غذایی بوده است. افزون بر این بیشترین افزایش بهره‌وری مربوط به تغییرات فن‌آوری واسطه‌ای مربوط به بخش‌های صنایع شیمیایی و ساخت وسایل نقلیه بوده است.

در مورد شاخص بهره‌وری کل نیز بیشترین افزایش مربوط به صنایع شیمیایی و ساخت وسایل نقلیه بوده است. پس از این پژوهش، مطالعات دیگری از روش داده - ستانده صورت گرفته که برخی از آنها در کتاب پروفیسور سیاسچینی^۲ (۱۹۸۸) آمده است. که در این مطالعات، بیشتر از جداول داده - ستانده پویا^۳ استفاده شد (سیفرید، ۱۹۸۸)^۴ و این جداول متأسفانه تاکنون در کشور ما تهیه نشده است. در اقتصاد ایران هم مطالعات زیادی از طریق الگوهای اقتصادسنجی صورت گرفته است. ولی بیشتر الگوهای مورد بررسی به موضوع این مقاله که همان بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری است پرداخته‌اند.

روش به کار برده شده در این مقاله، همان روش UN یا سازمان ملل متحد است که به صورت زیر می‌باشد.

یکی از جنبه‌های با اهمیت و چشمگیر کاربرد شاخص‌های مبتنی بر جداول داده - ستانده، بررسی تغییرات بهره‌وری تولید می‌باشد. بدین منظور معیار ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت و معیار نهاده‌های اولیه به قیمت ثابت مقایسه می‌گردند.

معادله اصلی قیمت برای یک نظام داده - ستانده به صورت زیر نوشته می‌شود.

۱. منظور از نهاده‌های اولیه جبران خدمات و مازاد عملیاتی (اجاره - بهره و سود و مانند اینها) می‌باشد و منظور از نهاده‌های واسطه‌ای، میزان کالاهای واسطه‌ای مورد استفاده یک بخش از دیگر بخش‌های اقتصادی است.

2. Ciaschini

3. Dynamic Input-Output

4. M. Seyfried

$$P = A' P + \bar{y}$$

$$P = (I - A')^{-1} \bar{y} \quad (۱)$$

در معادله بالا با جایگزینی $\bar{y} = \bar{w} + \bar{s}$ ، ضرایب نهاده‌های ارزش نیروی کار و سرمایه جدا می‌شوند. برای آن که برآوردی از مجموعه مقداری نهاده‌های عامل به دست آید، باید نهاده‌ها از نظر مقدار و نرخ بازدهی هر یک از عوامل نیز مورد بررسی قرار گیرند.

بدین منظور ماتریس ضرایب F، به گونه‌ای تعریف می‌شود که هر عنصر آن معیار سنجش مقدار یکی از نهاده‌های عامل اولیه مورد نیاز برای تولید یک واحد محصول کالای مربوطه باشد. این ماتریس، همان گونه که ماتریس A ضرایب فنی واسطه‌ای (کالاها و خدمات) را به تولید کالایی بخش ربط می‌دهد، ارتباط بین نهاده‌های اولیه و تولید کالایی هر بخش را برقرار می‌سازد. اگر r بردار بازدهی یک واحد نهاده‌های اولیه به کار گرفته شده باشد، می‌توان معادله اصلی هزینه عوامل یا قیمت را به صورت زیر نوشت:

$$P = A' P + F' r$$

$$P = (I - A')^{-1} F' r \quad (۲)$$

مطابق روشی که در S.N.A تشریح گردیده و با فرض آن که تفاوتی بین بخش‌های تولیدی و کالاهای تولید شده وجود ندارد، بردار ارزش افزوده بخش‌های تولیدی در سال (۰) یعنی Y_0 ، را می‌توان از رابطه $q_0 = P'_0 (I - A_0)$ به دست آورد که نخستین عبارت در رابطه مزبور، یعنی $P_0 q_0$ ، معیار سنجش ارزش تولید ناخالص هر یک از بخش‌های تولیدی، و عبارت دوم، یعنی $P'_0 A_0 q_0$ ، ارزش (جمع ستونی) نهاده‌های واسطه‌ای تولید در جدول داده - ستانده برحسب قیمت‌های سال (۰) خواهد بود. با تغییر عبارت معادله مذکور رابطه زیر به دست می‌آید:

$$Y_0 = q_0 (I - A'_0) P_0 \quad (۳)$$

بردار ارزش افزوده بخش‌های تولیدی مورد نظر در سال (۱) برحسب قیمت‌های سال (۰) به صورت زیر خواهد بود:

$$Y_{0,1} = q_1 (I - A'_{1,0}) P_0 \quad (۴)$$

در این رابطه، هم ارزش تولید ناخالص بخش و هم ارزش نهاده‌های واسطه‌ای تولید برحسب قیمت‌های سال (۰) ارزش‌گذاری گردیده و از تفاضل آن دو، ارزش افزوده به قیمت‌های ثابت به دست می‌آید. شاخص ارزش افزوده لاسپیرز بر اساس وزن‌های سال پایه حاصل می‌شود که از تقسیم رابطه اخیر بر

$$Y_0 = q_0 (I - A'_0) P_0 \quad (5)$$

به دست می‌آید و عبارت است از:

$$\lambda_{**} = \frac{\hat{q}_1 (I - A'_1) P_0}{q_0 (I - A'_0) P_0} \quad (6)$$

با قرار دادن عبارت معادل P از معادله (۲) در معادله (۶) رابطه زیر حاصل می‌شود.

$$\lambda_{**} = \frac{q_1 (I - A'_1) (I - A'_0)^{-1} F'_0 r_0}{q_0 F'_0 r_0} \quad (7)$$

بدین ترتیب شاخص لاسپیرز مورد نظر برای نهاده‌های اولیه تولید، λ_{**} ، به صورت زیر نوشته می‌شود.

$$\lambda_{***} = \frac{\hat{q}_1 F'_1 r_0}{q_0 F'_0 r_0} \quad (8)$$

این شاخص با ارزش‌گذاری نهاده‌های عامل برحسب qF' در سال (۰) و سال جاری یعنی (۱) با نرخ بازدهی مربوط به سال پایه به دست می‌آید. اکنون می‌توانیم از تقسیم معادله (۷) بر (۸) شاخص بهره‌وری را به دست آوریم.

$$\lambda_{****} = \frac{\hat{q}_1 (I - A'_1) (I - A'_0)^{-1} F'_0 r_0}{q F'_1 r_0} \quad (9)$$

در رابطه (۹) می‌توان مشاهده نمود که هرگونه تغییر در بهره‌وری، ترکیبی از تغییرات فن‌آوری واسطه‌ای، A، یا ضرایب فنی، و تغییرات فن‌آوری مربوط به عوامل اولیه، F، است که هر یک به

نحوی در تغییرات کل شاخص بهره‌وری مؤثر هستند.

سرانجام می‌توان شاخص‌هایی برای سنجش جداگانه تأثیر هر یک از عوامل دوگانه مؤثر در بهره‌وری تهیه نمود. چنانچه فرض شود که هیچ‌گونه تغییری در فن‌آوری واسطه‌ای یا ضرایب فنی صورت نگرفته، یعنی $(A_0 = A_1)$ باشد، می‌توانیم آن قسمت از تغییرات بهره‌وری را که متأثر از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه است مشخص نماییم و به همین ترتیب با فرض $(F_0 = F_1)$ می‌توانیم بخشی از تغییرات بهره‌وری را که در نتیجه تغییر فن‌آوری واسطه‌ای به وجود آمده است را محاسبه کنیم. شاخص بهره‌وری جزء به جزء را می‌توان از معادله (۹) به دست آورد. بنابراین، اگر $A_0 = A_1$ باشد، می‌توان شاخص جزئی بهره‌وری ناشی از تغییرات فن‌آوری عوامل اولیه را به صورت زیر نوشت:

$$\lambda_{***}(A_0 = A_1) = \frac{\hat{q}_1 F'_0 r_0}{q_1 F'_1 r_0} \quad (10)$$

همچنین اگر $F_0 = F_1$ باشد، شاخص بهره‌وری جزئی تغییر فن‌آوری واسطه‌ای به صورت زیر محاسبه می‌گردد.

$$\lambda_{***}(F_0 = F_1) = \frac{q_1 (I - A'_1)(I - A'_0)^{-1} F'_0 r_0}{q_1 F'_0 r_0} \quad (11)$$

از معادلات (۹)، (۱۰) و (۱۱) مشاهده می‌گردد که شاخص بهره‌وری کل از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\lambda_{***} = \lambda_{***}(A_0 = A_1) \times \lambda_{***}(F_0 = F_1) \quad (12)$$

و این بدین معنی است که کل تغییرات در بهره‌وری برابر است با تغییرات در بهره‌وری ناشی از فن‌آوری واسطه‌ای ضرب در تغییر در بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه. شایان ذکر است که همه محاسبات مذکور برحسب وزن‌های سال پایه لاسپیرز بوده و این محاسبات براساس

وزن‌های سال جاری پاش نیز امکان‌پذیر می‌باشد که در نظام حساب‌های ملی^۱ آمده است.

۴. نتایج تجربی

بررسی نتایج مندرج در جدول (۱) نشان می‌دهد که با افزایش ۵۵ درصدی نهاده‌های اولیه همه بخش‌های تولیدی اقتصاد کشور، ۲۳ درصد تولید کاهش پیدا کرده و شاخص بهره‌وری تولید ۳۰ درصد (مطابق شاخص لاسپیرز) کاهش داشته است. بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای (با این فرض که تغییری در فن‌آوری نهاده‌های اولیه صورت نگرفته است) مطابق شاخص لاسپیرز ۸ درصد افزایش داشته است. ولی بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر فن‌آوری مربوط به نهاده‌های اولیه (با این فرض که تغییری در فن‌آوری واسطه‌ای ثابت بوده) مطابق شاخص لاسپیرز ۳۵ درصد کاهش را نشان می‌دهد. به بیان دیگر با وجود کاهش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه، شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل واسطه‌ای افزایش پیدا کرده است. علل کاهش شاخص بهره‌وری کل عوامل اولیه را می‌توان ناشی از مواردی مانند کاهش قیمت نفت و درآمدهای ارزی در این زمان و به دنبال آن افزایش ظرفیت بیکار واحدهای تولیدی و همچنین به دلیل عدم انعطاف‌پذیری بازار کار دانست که منجر به افزایش هزینه تعدیل نیروی کار و عدم استفاده صحیح و بجا از عوامل اولیه و هماهنگ نبودن کمیت و کیفیت و هزینه در رقابت می‌گردد.

در بخش‌های تولیدی هم این موضوع قابل پی‌گیری است که نتایج به صورت زیر می‌باشد.

بخش کشاورزی، علی‌رغم افزایش نهاده‌های اولیه و تولید با کاهش شاخص‌های بهره‌وری تولید مواجه بوده است و این نشان می‌دهد که در بخش کشاورزی، جدای از مسائل محیطی و جوی بهره‌وری پیوندهای بین بخشی بهبود نیافته و همچنین عوامل اولیه در این بخش به صورت صحیح و بجا به کار گرفته نشده‌اند که باعث کاهش شدید شاخص بهره‌وری تولید شده و این کاهش، بیشتر به به کارگیری نادرست عوامل اولیه برمی‌گردد.

بخش معادن هم از بخش‌هایی است که با افزایش شدید نهاده‌های اولیه رو به رو بوده ولی

1. System National Account (SNA)

علی‌رغم این افزایش، تولید حدود ۹ درصد کاهش را نشان می‌دهد که باعث کاهش در شاخص‌های بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری و عوامل اولیه و سرانجام شاخص بهره‌وری تولید شده است. به طور کلی در مورد این بخش می‌توان گفت که همانند بخش کشاورزی، استفاده صحیح و کارآمد از عوامل اولیه و همچنین نهاده‌های واسطه‌ای انجام نگرفته و منجر به کاهش شدید در بهره‌وری تولید شده است. همچنین سیاست‌های دولت و جنگ تحمیلی و بحران ارزی مانند اینها، در رخداد این موضوع بی‌تأثیر نبوده‌اند.

بخش صنایع غذایی از جمله بخش‌هایی است که علی‌رغم کاهش در نهاده‌های اولیه و تولید، با افزایش ۱۰۹ درصد بهره‌وری تولید مواجه بوده و این مسئله بیشتر مربوط به افزایش بهره‌وری ناشی از عوامل اولیه بوده است. بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری در این بخش ۴ درصد کاهش نشان می‌دهد. این موضوع حاکی از این قضیه است که صنایع غذایی کشور استفاده بجا و کارآمدی از عوامل اولیه داشته که علی‌رغم کاهش نهاده‌های اولیه و بهره‌وری فن‌آوری واسطه‌ای، بهره‌وری تولید ۱۰۹ درصد افزایش نموده است.

صنایع نساجی و چرم و پوشاک با کاهش ۱۷ درصد در عوامل اولیه مواجه بوده ولی تولید آن ۱۲ درصد افزایش را نشان می‌دهد که این دو حرکت منجر به کاهش ۱۳ درصدی بهره‌وری تولید شده است. بیشتر این کاهش به دلیل بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای بوده است. در این بخش علی‌رغم کاهش نهاده‌های اولیه، بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه ۲۱ درصد افزایش نشان می‌دهد و این حاکی از عملکرد در بهبود بهره‌وری ناشی از به کارگیری عوامل اولیه و اهمیت بیشتر عوامل اولیه در این بخش نسبت به عوامل واسطه‌ای می‌باشد.

صنایع چوب و محصولات چوبی با ۴۲ درصد افزایش در نهاده‌های اولیه، افزایش شدیدی در تولید داشته ولی این افزایش در نهاده‌های اولیه و تولید به دلیل افزایش بهره‌وری تولید نبوده و بهره‌وری تولید، حدود ۴۷ درصد کاهش را نشان می‌دهد که عمده کاهش آن را می‌توان در این رابطه به کاهش در بهره‌وری‌های ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای و عوامل اولیه دانست و این نشان می‌دهد که رشد تولید در این بخش، درونزا و پایدار نگردیده و همچنین می‌توان این کاهش رشد بهره‌وری را

به کاهش رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی به دلیل پیوندهای قوی این بخش با بخش کشاورزی نیز نسبت داد.

صنایع کاغذ و چاپ و انتشار با کاهش ۳۰ درصدی و ۶۰ درصدی در نهاده‌های اولیه و تولید مواجه بوده که علی‌رغم این کاهش، بهره‌وری تولید ۵۶ درصد افزایش و بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای ۹ درصد و بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه ۴۴ درصد افزایش نشان می‌دهد. این شاخص‌ها حاکی از این است که طی این دوره، بهبود عملکرد و استفاده مناسب عوامل در بخش صنایع کاغذ و انتشار در پیوندهای بین بخشی و عوامل اولیه اتفاق افتاده است که باعث افزایش ۹ درصدی بهره‌وری تولید شده است و در این بخش هم عوامل اولیه، نقش به مراتب با اهمیت‌تری از عوامل واسطه‌ای ایفا می‌نمایند.

صنایع شیمیایی و پتروشیمی با کاهش ۱۳ درصدی در عوامل اولیه و ۲۸ درصد افزایش در تولید رو به رو بوده که منجر به کاهش یک درصدی در بهره‌وری تولید شده است. کاهش بهره‌وری تولید، بیشتر به دلیل کاهش ۱۴ درصدی در بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای بوده است. به بیان دیگر کاهش بهره‌وری تولید در پیوندهای بین بخشی، منجر به کاهش بهره‌وری تولید این بخش شده است که حتی افزایش در بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه که حدود ۱۵ درصد می‌باشد، کاهش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای را جبران ننموده است.

صنایع معدنی غیر فلزی با افزایش ۶۲ درصدی در عوامل اولیه و افزایش ۱۸۴ درصدی تولید مواجه بوده که منجر به افزایش بهره‌وری تولید نشده و بهره‌وری تولید آن ۱۷ درصد کاهش را نشان می‌دهد. بهره‌وری‌های جزئی این بخش نشان می‌دهد که بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای ۳۵ درصد افزایش داشته ولی بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر عوامل اولیه حدود ۳۸ درصد کاهش داشته است. به طور کلی می‌توان گفت که در این بخش علی‌رغم افزایش عوامل اولیه و تولید، بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه کاهش یافته و استفاده مناسب و بجا از عوامل اولیه در این بخش صورت نگرفته است. عملکرد در این بخش همانند عملکرد بخش معادن می‌باشد و همین موضوع نشان می‌دهد که این بخش به شدت متأثر از رفتار بخش معادن بوده و بخش معادن نیز از این بخش متأثر می‌باشد.

صنایع فلزات اساسی با افزایش ۷ درصدی در عوامل اولیه و ۱۷ درصدی در تولید، باعث افزایش ۵۸ درصد بهره‌وری تولید شده است که شاخص‌های بهره‌وری جزئی حاکی از افزایش قوی‌تر بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای بوده و استفاده کارآمد و درست از عوامل اولیه در این بخش صورت نپذیرفته است چرا که بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر عوامل اولیه آن حدود ۶ درصد کاهش را نشان می‌دهد.

صنایع ماشین‌آلات و صنایع متفرقه از جمله دیگر بخش‌های این مقاله است که علی‌رغم کاهش عوامل اولیه و تولید، دارای ۶۳ درصد افزایش بهره‌وری تولید بوده است و به دنبال آن بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه ۶۴ درصد افزایش داشته است ولی بهره‌وری جزئی ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای یک درصد کاهش را نشان می‌دهد. عملکرد شاخص‌های مزبور نشان می‌دهد که به کارگیری عوامل اولیه در صنایع ماشین‌آلات و متفرقه، بهبود یافته است ولی در عوامل واسطه‌ای این اتفاق نیفتاده است و نقش و اهمیت عوامل اولیه به مراتب مهم‌تر از عوامل واسطه‌ای می‌باشد.

برق و آب و گاز با افزایش شدید در عوامل اولیه مواجه بوده ولی تولید آن حدود ۸ درصد کاهش را نشان می‌دهد که علی‌رغم افزایش در عوامل اولیه، بهره‌وری تولید کاهش شدید ۸۹ درصدی را نشان می‌دهد. شاخص‌های مذکور در این بخش نشان می‌دهند که علی‌رغم افزایش نهاده‌های اولیه، تولید افزایش پیدا نکرده و در استفاده صحیح از عوامل اولیه و واسطه‌ای هم بهبودی حاصل نشده است.

در بخش ساختمان و حمل و نقل و ارتباطات با کاهش عوامل اولیه و تولید مواجه بوده‌ایم که به ترتیب در بخش ساختمان برخلاف کاهش‌های مزبور، بهره‌وری تولید ۱۴۹ درصد و در بخش حمل و نقل هم ۲۶ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در بخش ساختمان بیشتر افزایش بهره‌وری تولید به دلیل بهبود استفاده در پیوندهای بین بخشی و عوامل اولیه بوده ولی در بخش حمل و نقل و ارتباطات، به دلیل بهبود در استفاده مناسب از عوامل اولیه بوده است.

خدمات مؤسسه‌های پولی و مالی و دیگر خدمات هم با افزایش نهاده‌های اولیه مواجه بوده‌اند ولی در آنها تولید کاهش یافته که منجر به کاهش در بهره‌وری تولید شده است. و این بدین

مفهوم است که این بخش‌ها که بیشتر حالت عمومی و خدمات دهی به دیگر بخش‌های اقتصادی کشور را در نظام تولید دارند، از امکانات تولید خود استفاده مناسب را به عمل نمی‌آورند.^۱

جدول (۲) ترکیبی از بخش‌هایی را نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین رشد بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای، یا بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه و شاخص بهره‌وری کل را داشته‌اند. بخش‌های صنایع غذایی، صنایع ماشین‌آلات، ساختمان، حمل و نقل و ارتباطات، صنایع کاغذ و چاپ و انتشار بیشترین رشد شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه و بخش‌های صنایع فلزات اساسی، صنایع معدنی غیرفلزی و دیگر خدمات بیشترین افزایش شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای و بخش‌های ساختمان، صنایع غذایی، صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات، صنایع متفرقه و صنایع فلزات اساسی، بیشترین رشد شاخص بهره‌وری کل را داشته‌اند. به بیان دیگر بخش‌های ساختمان، صنایع غذایی، صنایع ماشین‌آلات و صنایع فلزات اساسی از ظرفیت‌های موجود خود بهتر استفاده نموده‌اند ولی بخش‌های معادن و برق و آب و گاز به دلیل مسائل متعددی از جمله، کاهش قیمت نفت و درآمدهای ارزی و به دلیل قرار گرفتن در معرض حملات کشور عراق در جنگ تحمیلی و همچنین عدم انعطاف پذیری موجود در بازار کار و نبود بازار سرمایه و دیگر مسائل، مورد استفاده کارآ قرار نگرفته‌اند و این امر منجر به کاهش بهره‌وری کل در این بخش‌ها شده است که در این بین، دلیل کاهش بهره‌وری کل بخش برق و آب و گاز، به دلیل کاهش بهره‌وری ناشی از تغییرات فن‌آوری واسطه‌ای و بخش معادن هم به دلیل کاهش هر دو شاخص بهره‌وری جزئی مذکور می‌باشد.

به طور کلی نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در اقتصاد ایران، تغییرات فن‌آوری واسطه‌ای به مراتب مثبت‌تر از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه بر بهره‌وری تولید داشته است ولی تأثیرات بهره‌وری ناشی از تغییرات فن‌آوری عوامل اولیه در کل اقتصاد و در همه بخش‌های تولیدی، مهم‌تر از تغییرات بهره‌وری ناشی از فن‌آوری واسطه‌ای بوده است.

۱. در مورد بخش نفت خام و گاز طبیعی در این مطالعه باید اذعان نمود که چون ارزش افزوده این بخش تحت تأثیر قیمت‌های جهانی نفت بوده و این مسئله ارتباطی با عملکرد واقعی آن ندارد، نتایج این تحقیق هم در مورد این بخش می‌تواند مصداقی از عملکرد واقعی آن نباشد.

جدول ۱. تغییرات شاخص‌های بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای و عوامل اولیه سال ۱۳۶۷ (۱۰۰=۱۳۵۳)

ردیف	عنوان	بهره‌وری			تولید
		کل	$F_1 = F_0$	$A_1 = A_0$	
		معادله (۸)	معادله (۶)		
۱	کشاورزی	۰/۳۵	۰/۹۵	۰/۳۷	۱/۱۸
۲	نفت خام و گاز طبیعی	۰/۰۲	۱/۵	۰/۰۱	۱/۴۱
۳	معادن	۰/۱	۰/۴۳	۰/۲۲	۰/۹۱
۴	صنایع غذایی، نوشیدنی‌ها و دخانیات	۲/۰۹	۰/۹۶	۲/۱۷	۰/۲۹
۵	صنایع نساجی، چرم و پوشاک	۰/۸۷	۰/۷۲	۱/۲۱	۱/۱۲
۶	صنایع چوب و محصولات چوبی	۰/۵۳	۰/۷۶	۰/۷	۴/۸۱
۷	صنایع کاغذ، چاپ و انتشار	۱/۵۶	۱/۰۹	۱/۴۴	۰/۴
۸	صنایع شیمیایی و پتروشیمی	۰/۹۹	۰/۸۶	۱/۱۵	۱/۲۸
۹	صنایع معدنی غیر فلزی	۰/۸۳	۱/۳۵	۰/۶۲	۲/۸۴
۱۰	صنایع فلزات اساسی	۱/۵۸	۱/۶۹	۰/۹۴	۱/۱۷
۱۱	صنایع ماشین‌آلات، تجهیزات و متفرقه	۱/۶۳	۰/۹۹	۱/۶۴	۰/۴۷
۱۲	برق و آب و گاز	۰/۱۱	۰/۳۶	۰/۳	۰/۹۲
۱۳	ساختمان	۲/۴۹	۱/۲۵	۱/۹۹	۰/۲۸
۱۴	حمل و نقل و ارتباطات و انبارداری	۱/۲۶	۰/۸۵	۱/۴۹	۰/۲۵
۱۵	خدمات مؤسسه‌های مالی و پولی	۰/۱۵	۰/۶۵	۰/۲۳	۰/۵۹
۱۶	دیگر خدمات	۰/۸۱	۱/۴۳	۰/۵۷	۰/۶۸
۱۷	کل	۰/۷	۱/۰۸	۰/۶۵	۰/۷۷

مأخذ: محاسبات از جدول سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ به قیمت ثابت ۱۰۰=۱۳۵۳.

جدول ۲. رتبه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی بر مبنای شاخص‌های بهره‌وری تولید

معدن خدمات مؤسسه‌های پولی و مالی صنایع چوب و محصولات چوبی	کمترین رشد	شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه
صنایع غذایی، نوشیدنی‌ها و دخانیات صنایع ماشین‌آلات و تجهیزات و دیگر صنایع ساختمان حمل و نقل و ارتباطات و انبارداری صنایع کاغذ و چاپ و انتشار	بیشترین رشد	
برق و آب و گاز معدن خدمات مؤسسه‌های پولی و مالی	کمترین رشد	شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری ناشی از عوامل واسطه
صنایع فلزات اساسی دیگر خدمات صنایع معدنی غیرفلزی	بیشترین رشد	
معدن برق و آب و گاز	کمترین رشد	شاخص بهره‌وری کل
ساختمان صنایع غذایی ماشین‌آلات، تجهیزات و دیگر صنایع صنایع فلزات اساسی	بیشترین رشد	

مأخذ: جدول (۱).

۵. خلاصه و نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر با استفاده از جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ به قیمت ثابت سال ۱۳۵۳ به بررسی تغییر در بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای و عوامل اولیه و کل اقتصاد پرداختیم. ادبیات این موضوع در انتشارات سال ۱۹۷۳ سازمان ملل منتشر شده است و همچنین از سوی پروفیسور آرمسترانگ این موضوع به صورت کاربردی برای اقتصاد انگلستان انجام یافته است. در این مقاله به دلیل اهمیت بهره‌وری برای ارزیابی عملکرد اقتصادی و تعیین میزان موفقیت یا ناکامی در رسیدن به اهداف نظام اقتصادی به این موضوع پرداخته‌ایم که با محدودیت‌هایی در این زمینه رو به رو بوده‌ایم. از جمله این محدودیت‌ها به روز نبودن جداول داده - ستانده و همچنین عدم محاسبه جداول داده - ستانده به قیمت‌های ثابت و همچنین عدم توالی در تدوین جداول داده - ستانده در ایران می‌باشد. با توجه به این که جداول سال‌های ۱۳۵۳ و ۱۳۶۷ در این نوشتار مورد بررسی قرار گرفته، می‌توان در آینده با بیرون آمدن جداول داده - ستانده سال‌های آخر برنامه دوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور و بقیه سال‌ها به ارزیابی برنامه‌های توسعه کشور از این نظر پرداخت که به دلیل محدودیت ذکر شده (به روز نبودن جداول داده - ستانده)، در بررسی حاضر قابل اجرا نمی‌باشد.

نتایج به دست آمده از این پژوهش که با استفاده از شاخص لاسپیترز صورت گرفته است، نشان می‌دهد که به طور کلی طی سال‌های ۱۳۵۳ تا ۱۳۶۷ با وجود رشد ۵۵ درصدی نهاده‌های اولیه، تولید حدود ۲۳ درصد کاهش داشته است و بدین ترتیب، شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه (با فرض ثابت ماندن بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه) ۳۵ درصد کاهش پیدا کرده و بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای (با فرض ثابت ماندن بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه) حدود ۸ درصد افزایش یافته که سرانجام این دو شاخص منجر به کاهش ۳۰ درصدی در بهره‌وری تولید در کل اقتصاد شده است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که در سال ۱۳۶۷ از یک سو به دلیل کاهش درآمدهای ارزی به دلیل کاهش قیمت نفت و همچنین عدم انعطاف‌پذیری بازار کار با توجه به قوانین موجود آن و وجود بیکاری پنهان و وجود ظرفیت‌های بیکار تولید در اقتصاد کشور

به دلیل گذراندن دوران جنگ تحمیلی و نبود بازار سرمایه، و وجود قوانین دست و پاگیر با افزایش حجم دولت و مانند اینها و از طرف دیگر به دلیل استفاده نابجا و نادرست از عوامل تولید و عدم رشد میزان بهره‌وری ناشی از پیوندهای بین بخشی بهره‌وری اقتصاد کاهش پیدا کرده است. گفتنی است که طی دوره مذکور، نهاده‌های اولیه اقتصاد رشد پیدا کرده ولی ارزش افزوده رشد چندانی نداشته است. به بیان دیگر رشد اقتصاد ایران، رشد پویا و درون‌زایی نمی‌باشد و بنابراین، کمیت و کیفیت و هزینه در فرایند رقابت حاصل نشده است. همچنین نتایج یادشده بیانگر این است که در کل اقتصاد و در بسیاری از بخش‌های تولیدی، تغییرات فن‌آوری عوامل اولیه، اثراتی به مراتب مهم‌تر از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای بر بهره‌وری تولید داشته‌اند ولی تأثیر تغییر فن‌آوری واسطه‌ای برخلاف عوامل اولیه در جهت بهبود بهره‌وری تولید بوده است.

بیشترین کاهش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای در این دوره در بخش‌های برق و آب و گاز، معادن و خدمات مؤسسه‌های مالی و پولی رخ داده است و بیشترین کاهش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه در بخش‌های معادن، خدمات مؤسسه‌های مالی و پولی و صنایع چوب و محصولات چوبی به وجود آمده است که سرانجام باعث کاهش شدید بهره‌وری کل در بخش‌های معادن و برق و آب و گاز شده است.

بیشترین افزایش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری واسطه‌ای در بخش‌های صنایع فلزات اساسی، صنایع معدنی غیرفلزی و دیگر خدمات رخ داده و همچنین بیشترین افزایش بهره‌وری ناشی از تغییر فن‌آوری عوامل اولیه در بخش‌های صنایع غذایی، صنایع ماشین‌آلات و متفرقه، ساختمان و حمل و نقل و ارتباطات و انبارداری و صنایع کاغذ و چاپ و انتشار بوده است که منجر به بیشترین افزایش بهره‌وری در بخش‌های ساختمان، صنایع غذایی و صنایع ماشین‌آلات و متفرقه و صنایع فلزات اساسی شده است. این نشان می‌دهد که سیاست‌های دولت طی سال‌های مذکور علی‌رغم وضعیت اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۷، باعث افزایش بهره‌وری بین بخشی اقتصاد در نظام تولید با توجه به بخش‌های صنایع معدنی غیرفلزی، صنایع فلزات اساسی و دیگر خدمات شده است و همچنین عوامل اولیه در بخش‌های صنایع غذایی، صنایع ماشین‌آلات و متفرقه، ساختمان و حمل و نقل و

ارتباطات و انبارداری و صنایع کاغذ و چاپ و انتشار به صورت کارآمد استفاده شده است. ولی عوامل محیطی و همچنین سیاست‌های دولت باعث تنزل شاخص‌های بهره‌وری کشاورزی، معدن و صنایع چوب و محصولات چوبی و مانند اینها شده که در عملکرد شاخص‌های بهره‌وری نمود یافته است. به طور کلی می‌توان گفت که ساختار اقتصاد ایران بیانگر این است که افزایش شاخص‌های بهره‌وری بین بخشی اقتصاد هم با توجه به ترکیب استخراج شده در این مقاله، بیشتر وابسته به درآمدهای نفتی است و در بیشتر بخش‌های اقتصادی، با وجود رشد تولید و نهاده‌های اولیه، بهره‌وری کاهش یافته و این به نوعی نشان دهنده عدم درون‌زا شدن رشد در اقتصاد کشور می‌باشد و همچنین در ساختار اقتصاد ایران توجه به عوامل اولیه، اثراتی به مراتب مهم‌تر از عوامل واسطه‌ای در جهت افزایش بهره‌وری تولید خواهد گذاشت.



جدول ۳. ماتریس ضرایب فنی سال ۱۳۵۳ اقتصاد ایران



جدول ۴. ماتریس ضرایب فنی سال ۱۳۶۷ اقتصاد ایران به قیمت ثابت ۱۳۵۳



منابع

الف) فارسی

- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران. (۱۳۷۵). جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۷ اقتصاد ایران. _____ (بدون تاریخ). جدول داده - ستانده ۱۳۵۳ اقتصاد ایران.
- جهانگرد، اسفندیار. (۱۳۷۵). تجزیه و تحلیل ساختار اقتصاد ایران براساس جداول داده - ستانده به قیمت ثابت ۱۳۵۳. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی.
- جهانگرد، اسفندیار. (۱۳۷۹). تجزیه و تحلیل ساختار اقتصاد ایران. مجله پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی. شماره ۴ و ۵.

ب) انگلیسی

- Ciaschini, M. (1988). *Input - Output Analysis , Current Developments*. Chapman and Hall Ltd.
- United, Nation. (1973). *Input - Output Tables and Analysis*.
- M. Seyfried. (1988). *Productivity Growth and Technical Change, Input-Output Analysis: Current Development*. 167-179.

