

فصلنامه پژوهشها و سیاستهای اقتصادی
سال نوزدهم، شماره ۵۷، بهار ۱۳۹۰، صفحات ۱۰۴ - ۸۳

شناسایی فعالیت‌های محرک بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران

اسفندیار جهانگرد

استادیار دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
ejahangard@gmail.com

مژگان نادری

کارشناس ارشد اقتصاد
mojgan_naderi83@yahoo.com

بهره‌وری نشان‌دهنده رابطه بین مقدار تولید کالاها و خدمات و کمیت کار، سرمایه، زمین، انرژی و منابع دیگری که از آن در تولید استفاده می‌شود، است. بنابراین یکی از عناصر کلیدی در تجزیه و تحلیل اقتصادی و بیانگر کارایی بخش و توانایی ایجاد دارایی در اقتصاد می‌باشد. هدف این مقاله، تعیین بخش‌های کلیدی از لحاظ تحریک بهره‌وری نیروی کار بین بخش‌های اقتصادی است و بر اساس مطالعه زیومینگ (۱۹۹۸) به عبارتی در پی شناسایی بخش‌هایی در اقتصاد ایران هستیم. برای این منظور از الگوی نظری داده - ستانده و جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ به صورت ۱۷ بخشی و هماهنگ‌شده بهره می‌جویم. محاسبه شاخص‌های ضریب اثر هزینه‌ای نیروی کار و ضریب اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار نشان می‌دهد که در بین ۱۷ بخش اقتصادی مورد مطالعه در این تحقیق، بخش‌های صنایع کاغذ، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی در همه سال‌های مورد بررسی جزء بخش‌های کلیدی و محرک دیگر بخش‌های اقتصادی از منظر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران محسوب می‌شوند.

طبقه‌بندی JEL: O47، O4، C67.

واژه‌های کلیدی: بهره‌وری نیروی کار، الگوی داده - ستانده، ضریب اثر هزینه‌ای نیروی کار، ضریب اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار.

۱. مقدمه

امروزه بهره‌وری صرفاً به عنوان یک معیار یا شاخص اقتصادی مطرح نیست بلکه یک فرهنگ و نگرش به کل زندگی است که جنبه‌های مختلفی را در بر گرفته و منشأ بسیاری از تغییرات و تحولات اساسی است. رشد بهره‌وری بر بسیاری از پدیده‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی اثر گذاشته و در بهبود سطح زندگی و کاهش مشکلات اقتصادی مؤثر می‌باشد. به همین دلیل، برخی از کشورها سرمایه‌گذاری‌های عظیم و گسترده‌ای را برای ارتقاء و گسترش آن در تمام سطوح جامعه انجام دادند و از این طریق به درجات بالایی از رشد و توسعه دست یافتند. در ایران نیز در برنامه چهارم توسعه و سند چشم‌انداز بیست ساله توجه زیادی به موضوع بهره‌وری شده است و سهم بالایی از تأمین رشد اقتصادی کشور از ناحیه بهره‌وری باید تأمین شود که این خود اهمیت و نقش بهره‌وری را در اقتصاد ایران بازگو می‌کند.

برای بهره‌وری تعاریف گوناگونی توسط صاحب‌نظران و سازمان‌های بین‌المللی مربوط ارائه شده است. به عنوان نمونه، سازمان همکاری اقتصادی اروپایی (OECD) بهره‌وری را "نسبت بازده (میزان تولید یا خروجی) به یکی از عوامل تولید" تعریف می‌کند. بهره‌وری ترکیبی از کارایی^۱ و اثربخشی^۲ است، زیرا اثربخشی با عملکرد مرتبط است در صورتی که کارایی با استفاده مفید از منابع ارتباط دارد (جهانگرد، ۱۳۸۲، ص ۷۴). به طور کلی بهره‌وری نیروی کار از جمله عناصر کلیدی در تحلیل‌های اقتصادی هر جامعه می‌باشد و تغییرات بهره‌وری نیروی کار می‌تواند به دلایل مختلفی همچون تغییر موجودی سرمایه، تغییر سطح کیفی نیروی کار در اثر آموزش، کسب تجربه و تقسیم کار، تغییرات شرایط کار، مهارت در مدیریت، تدارکات مناسب و بسنده در میزان مواد اولیه و قطعات یدکی ماشین‌آلات، دستگاه‌های خدماتی مؤثر مانند نصب و حمل و نقل ماشین‌آلات و تجهیزات مکفی و مناسب و مانند آنها باشد.

در برنامه و سیاست‌گذاری‌های اقتصادی دولت یکی از تصمیم‌گیری‌های اساسی، سرمایه‌گذاری در بخش‌های کلیدی اقتصادی است. حال اگر از سوی دولت ارتقاء بهره‌وری یک شاخص مهم و هدف انتخاب شود شناسایی بخش‌هایی که باعث افزایش بهره‌وری سایر فعالیت‌های اقتصادی می‌شوند بسیار مهم و اساسی تلقی می‌شود. در این مقاله هدف شناسایی بخش‌های کلیدی از منظر بهره‌وری نیروی کار است. بنابراین برای افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌بایست امکان کاهش هزینه‌ها با افزایش تولید وجود داشته باشد. به عبارت دیگر، از دو وجه بهره‌وری نیروی کار افزایش می‌یابد که یکی کاهش هزینه و دیگری افزایش تولید است. با توجه به این موضوع، در مقاله حاضر با استفاده از الگوی داده - ستانده به

1. Efficiency
2. Effectiveness

بررسی تأثیرات هزینه‌ای و تولیدی بهره‌وری نیروی کار در بخش‌های مختلف اقتصادی می‌پردازیم. در این زمینه بخش‌هایی از لحاظ بهره‌وری نیروی کار محرک و کارساز و بخش‌هایی نیز دنباله رو هستند که شناسایی می‌شوند. برای این منظور از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۴ بانک مرکزی ایران در قالب ۱۷ بخش استفاده جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۷۸، ۱۳۷۲، ۱۳۶۷ بانک مرکزی ایران در قالب ۱۷ بخش استفاده خواهد شد. در این تحقیق قصد داریم به این پرسش پاسخ دهیم که کدام یک از بخش‌های اقتصادی ایران از لحاظ بهره‌وری نیروی کار محرک سایر بخش‌ها و کل اقتصادند؟ در حقیقت قصد داریم فعالیت‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران را شناسایی و مورد بررسی قرار دهیم به این معنا که در صورت افزایش سرمایه‌گذاری در آن بخش‌ها می‌توان بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها و کل اقتصاد را افزایش داد.

چارچوب مقاله به این صورت می‌باشد که ابتدا به بیان مبانی نظری مربوطه می‌پردازیم و در ادامه مرور مختصری بر برخی از مطالعات صورت گرفته در حوزه بهره‌وری خواهیم داشت. در ادامه این تحقیق به مبانی آمار و اطلاعات پرداخته شده و بخش‌هایی نیز مربوط به نتایج تحقیق است.

۲. مبانی نظری

در علم اقتصاد برای پی بردن به وضعیت و جایگاه فعالیت‌های اقتصادی در هر جامعه‌ای روش‌های علمی مختلفی وجود دارد. یکی از این روش‌ها، استفاده از الگوی داده - ستانده است. در این روش با تقسیم‌بندی فعالیت‌های اقتصادی به چندین بخش با استفاده از پیوند بین بخش‌ها تصویری از کل اقتصاد به دست می‌آید که در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی کوتاه‌مدت و بلندمدت مورد استفاده قرار می‌گیرد. به همین دلیل در برخی از متون از این روش به روش بین‌بخشی یا بین‌صنعتی یاد می‌کنند. از آنجا که بهره‌وری نیروی کار در واقع رابطه بین ستانده نیروی کار و نهاده‌های آن است به همین منظور بهتر است که بهره‌وری نیروی کار را با تأثیرات بین‌بخشی مبتنی بر روش لئونتیف یا همان جدول داده - ستانده مورد بررسی قرار دهیم. مدل کلاسیک و استاندارد داده - ستانده بر اساس مدل تعادل عمومی در جدول (۱) قابل مشاهده است. در این جدول نمادهای بکار رفته عبارتند از X_{ij} : ستانده بخش i از بخش j ; V_j : حقوق و دستمزد در بخش‌های مختلف، M_j : مازاد عملیاتی به اضافه مالیات، n : تعداد بخش‌های جدول داده - ستانده.

با توجه به این جدول ضرایبی که قابل محاسبه‌اند عبارتند از $a_{ij} = x_{ij} / X_j$: ضرایب فنی مستقیم، D_j : استهلاک در بخش‌های مختلف، $d_j = D_j / X_j$: ضرایب استهلاک مستقیم، $v_j = V_j / X_j$

ضرایب جبران خدمات کارکنان بخش‌ها، $m_j = M_j / X_j$: ضرایب مازاد عملیاتی و مالیات،
 $s_{ij} = x_{ij} / X_i$: ضرایب توزیع یا عرضه مستقیم، $P_j = X_j / L_j$: بهره‌وری نیروی کار در بخش j ام.

جدول ۱. مدل استاندارد داده - ستانده

بخش‌های تولیدی	تقاضای نهایی	کل ستانده
$[x_{ij}]$	Y	X_i
V_j		
M_j		
D_j		
X_j		

مأخذ: نتایج تحقیق.

بر اساس تعریف در ادبیات اقتصادی، بهره‌وری متوسط نیروی کار به شرط عدم تغییر هزینه جبران خدمات کارکنان و تعداد نیروی کار عبارت است از نسبت ستانده هر بخش به نیروی کار شاغل در همان بخش است یعنی:

$$\begin{cases} P_j = X_j / L_j \\ \Delta V_j = 0, \Delta L_j = 0 \end{cases} \quad (1)$$

که در آن، P_j : بهره‌وری نیروی کار در بخش j ام و L_j : نیروی کار شاغل در بخش j ام هستند. براساس معادلات فوق ماتریس H را به صورت زیر می‌توان تعریف نمود:

$$H = [I - (\bar{D} - \bar{M})]^{-1} S^T \quad (2)$$

که در آن، \bar{D} : ماتریس قطری ضرایب استهلاک و \bar{M} : ماتریس قطری ضرایب مازاد عملیاتی و مالیات است و به دنبال آن σ_j نیز به صورت زیر تعریف می‌شود که به مفهوم هزینه کالا و خدمات واسطه و هزینه نیروی کار هر واحد تولید است.

$$\sigma_j = 1 - (d_j + m_j) = \sum_{i=1}^n a_{ij} + v_{ij} \quad (3)$$

که در آن، a_{ij} : ضرایب فنی مستقیم داده - ستانده و v_j : ضرایب جبران خدمات کارکنان مستقیم در هر بخش است. بر این اساس ماتریس H بر اساس جبر ماتریس‌ها به صورت زیر قابل ارائه است:

$$H = \begin{bmatrix} s_{11} & \dots & s_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ s_{1n} & \dots & s_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1/\sigma_1 & 0 \\ 0 & 1/\sigma_n \end{bmatrix} \quad (4)$$

جمع سطری این ماتریس به صورت زیر قابل نمایش است که به مفهوم هزینه نیروی کار و هزینه کالا و خدمات واسطه در هر واحد تولید یا عرضه واسطه بخش است:

$$c_j = s_{1j}/\sigma_1 + \dots + s_{nj}/\sigma_n = \frac{\sum_{i=1}^n s_{ij}}{v_j \left(1 + \sum_{i=1}^n a_{ij}/v_j \right)} \quad (5)$$

در این معادله، c_j مبین ضریب اثر هزینه بهره‌وری نیروی کار می‌باشد. مخرج کسر، ساختار هزینه مستقیم بخش j ام را نشان می‌دهد و هر چه c_j بزرگتر باشد به این معنا می‌باشد که بخش j ام دارای نهاده نیروی کار و مواد و کالاهای واسطه‌ای در ساختار هزینه آن نقش کوچکی دارد یا اینکه این بخش پتانسیل کمی در رشد بهره‌وری سایر بخش‌ها دارد. به تعبیر دیگر، رشد بهره‌وری نیروی کار این بخش بیشتر متأثر از رشد بهره‌وری سایر بخش‌های اقتصادی قلمداد می‌شود و می‌توان بخش تأثیرپذیر از بهره‌وری سایر بخش‌ها را به آن نسبت داد.

در حالت عکس، در صورتی که c_j کوچک باشد به این معنا است که بخش j ام دارای هزینه نیروی کار و هزینه واسطه بالا می‌باشد یا نیروی کار و مواد و کالاهای واسطه در ساختار هزینه این بخش نقش مهمی دارند که این دو به معنای این است که این بخش پتانسیل قابل قبولی برای رشد بهره‌وری نیروی کار دارد و بخش مزبور نقش مؤثری در رشد بهره‌وری نیروی کار سایر بخش‌ها دارد. به همین دلیل به ضریب c_j ، ضریب اثر هزینه بهره‌وری نیروی کار نسبت می‌دهند. همان طور که ذکر شد بهره‌وری می‌بایست از دو منظر مورد توجه قرار گیرد که غیر از اثر هزینه‌ای اثر ستانده‌ای نیز بسیار مهم است. بنابراین، در پی روابط فوق برای محاسبه اثر ستانده‌ای داریم:

$$\Delta X_j = \delta_j X_j \quad (6)$$

$$\Delta P_j = \rho_j P_j = \rho_j X_j / L_j \quad (7)$$

که در آن، δ_j : نرخ رشد ستانده بخش j ام و ρ_j : نرخ رشد بهره‌وری نیروی کار در بخش j ام و P_j : بهره‌وری نیروی کار در بخش j ام است در صورتی که اثر رشد بهره‌وری نیروی کار بخش i را بر سایر بخش‌ها و کل اقتصاد مد نظر قرار دهیم، داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \delta_1 = \frac{S_{i1}}{\sigma_1} \rho_i \\ \delta_n = \frac{S_{in}}{\sigma_n} \rho_i \end{array} \right. \quad (8)$$

که در آن، w_j : ضریب وزنی بین بخش های مختلف است.

$$w_j = x_j / \sum_{j=1}^n x_j \quad (9)$$

با توجه به معادلات فوق، نرخ رشد کل ستانده که با δ نشان داده می شود عبارت است از:

$$\delta = \sum_{j=1}^n w_j \delta_j = \sum_{j=1}^n w_j \frac{S_{ij}}{\sigma_j} \rho_i = \rho_i \sum_{j=1}^n w_j \frac{S_{ij}}{\sigma_j} \quad (10)$$

$$e_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{S_{ij}}{\sigma_j} \quad (11)$$

که در آن، e_j ضریب اثر ستانده ای بهره وری نیروی کار است. براساس روابط ارائه شده و مباحث نظری اقتصادی می بایست بخش هایی را انتخاب کنیم که دارای ضریب c_j کوچک و ضریب e_j بزرگتری باشند که این بخش ها بخش های کلیدی در رشد بهره وری نیروی کار هستند. اگر ضرایب c_j و e_i نرمالیزه گردند، بخش هایی محرک بهره وری اقتصاد هستند که به طور همزمان دارای اثر تولیدی بزرگتر از یک و اثر هزینه ای کوچکتر از یک باشند (زیومینگ، ۱۹۹۸).

$$\left\{ \begin{array}{l} Ne_i > 1 \\ Nc_j < 1 \end{array} \right. \quad (12)$$

ضرایب Ne_i و Nc_j که به ترتیب نرمالیزه شده ضرایب e_i و c_j ، به صورت زیر محاسبه می گردند:

$$Ne_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n e_i}{\frac{1}{n^2} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n e_i} \quad (13)$$

$$Nc_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n c_j}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_j} \quad (14)$$

به طور کلی ادبیات و مطالعات انجام شده در زمینه بهره‌وری و تأثیر آن بر اقتصاد شامل دو رویکرد کلی است. یکی رویکرد مدلسازی، الگوی حسابداری رشد یک اقتصاد یا یک بخش می‌باشد و این رویکرد سعی در مرتبط ساختن بازده یک اقتصاد یا بخش با عوامل تولید براساس فروض مشخص در خصوص ماهیت تولید دارد. نهادهایی که معمولاً در این روش گنجانده می‌شوند شامل نیروی کار و سرمایه هستند. رویکرد دیگر معطوف به اقتصاد تولید^۱ است. در این رویکرد تابع تولید مشخصی برای مدلسازی فرایند تولید انتخاب می‌شود و معمولاً در مطالعات سطح بنگاه بیشتر بکار می‌رود. به طور مشخص، افزایش سطح نهاده‌ها از جمله عواملی است که باعث افزایش ستانده می‌شود. به عبارت دیگر، یکی از دلایل افزایش ستانده را می‌توان افزایش ساعات نیروی کار دانست، اما به این شرط که اثری بر بهره‌وری نیروی کار نداشته باشد (پوهجولا، ۲۰۰۱). با این حال بیشتر مطالعات مبتنی بر روش‌های اقتصادسنجی هستند که به صورت تعادل جزئی به تجزیه و تحلیل بهره‌وری می‌پردازند. روش مورد بررسی در این مطالعه مبتنی بر روش تعادل عمومی و ارتباطات بین بخشی و به صورت مقطعی است که از نقاط قوت این روش، بکارگیری مدل تعادل عمومی و پیوندهای بین بخشی است، اما از نقاط ضعف این دسته از الگوها در زمینه کارهای تجربی، عدم لحاظ رفتار فعالیت‌ها در دوره‌های مختلف است که عمدتاً مبتنی بر تابع تولید بخشی می‌باشند. با این حال روش داده - ستانده به دلیل امکان محاسبه اثر هزینه‌ای و ستانده‌ای تولید امکان محاسبه همزمان این دو شاخص را به صورت تعادل عمومی بر مبنای روش مبتنی بر اقتصاد تولید و حسابداری رشد را دارد که در این مقاله بر روش اقتصاد تولید آن متمرکز شده‌ایم. این ویژگی روش مزبور قابلیت بکارگیری این روش را نسبت به مدل‌های اقتصادسنجی که بیشتر به صورت تعادل جزئی در نظر گرفته می‌شوند افزایش می‌دهد.

۳. پیشینه تحقیق

یکی از موضوعات مهم اقتصادی در برنامه‌ها و سیاستگذاری‌های اقتصادی، موضوع بهره‌وری است. دلیل اینکه این موضوع از لحاظ تجربی بسیار مورد توجه محققان و کارشناسان قرار می‌گیرد این است که تجربه توسعه اغلب کشورها نشان می‌دهد که موضوع بهره‌وری یکی از ارکان مهم رشد و توسعه آنها است و برنامه‌های متعددی را برای بهبود و ارتقاء بهره‌وری خود تصویب و اجرا نموده‌اند که ایران نیز از این امر مستثنی نیست. در ایران پس از انقلاب در بیشتر برنامه‌ها به این مهم توجه شده، اما از ارکان برنامه چهارم توسعه و سند چشم‌انداز ۲۰ ساله توجه جدی به مقوله بهره‌وری و نقش آن در

پیشرفت و توسعه کشور بوده است. بنابراین مطالعات بهره‌وری به دلیل نیاز سیاستگذار همواره مورد توجه محققان قرار گرفته که در ایران با توجه به اهداف قانونگذار لزوم بررسی این موضوع بسیار مهم و جدی تلقی می‌شود.

زیومینگ (۱۹۹۸) در مقاله‌ای تحت عنوان "اثرات بین‌صنعتی بهره‌وری نیروی کار" به ارزیابی آثاری که صنایع از بهره‌وری نیروی کار در چین می‌گیرند پرداخته است. وی بر اساس تکنیک داده - ستانده لئونتیف و با محاسبه ضریب اثر هزینه و ضریب اثر ستانده بهره‌وری نیروی کار به بررسی و تعیین بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار در سال ۱۹۹۶ پرداخته است. وی در این مقاله از جدول داده - ستانده سال ۱۹۹۶ اقتصاد چین بهره جسته و به این نتیجه دست یافته است که بخش‌های استخراج معدن، صنایع چوب، محصولات فلزی و بیمه بخش‌های کلیدی و محرک از منظر بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد چین می‌باشند و سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها باعث بهبود بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها و کل اقتصاد می‌شود.

اندرسو، کلاگان و گوئینگ یو (۲۰۰۴) پیوندهای میان‌بخشی و بخش‌های کلیدی را در اقتصاد چین طی دوره (۱۹۸۷-۱۹۹۷) مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها در بخش اول کار خود با استفاده از شاخص‌های بدست آمده از جداول داده - ستانده چین به این نتیجه دست یافتند که درجه پیوندهای میان‌بخشی در اقتصاد چین که همزمان با رشد اقتصادی آن در دهه فوق است افزایش یافته است. بخش‌های استخراج معدن، صنعت و ساختمان بیشترین پیوندهای میان‌بخشی را دارا هستند و بخش‌های کشاورزی و خدمات دارای کمترین پیوندهای میان‌بخشی در اقتصاد چین هستند. در بخش دوم کار خود نیز به شناسایی بخش‌های کلیدی با استفاده از چهار شاخص بدست آمده از جداول داده - ستانده چین در دوره زمانی (۱۹۸۷-۱۹۹۷) پرداخته‌اند. با استفاده از شاخص اول بخش‌های پالایش نفت خام، پتروشیمی، مصالح ساختمانی، تولیدات فلزی و استخراج فلزات به عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی شده‌اند. شاخص دوم بخش‌های پتروشیمی و فلزات، شاخص سوم بخش کک سازی و شاخص چهارم بخش‌های خدمات و بازرگانی را به عنوان بخش‌های کلیدی شناسایی کرده‌اند.

میون و ندیری (۲۰۰۲) با بکارگیری مبادلات درون صنعتی در جداول داده - ستانده، خروجی فناوری اطلاعات (IT) را در صنایع بخش خصوصی آمریکا برای دوره (۲۰۰۰-۱۹۸۴) بررسی کرده‌اند. این مطالعه ۴۲ صنعت خصوصی آمریکا را در دوره زمانی ذکر شده پوشش داده و اطلاعات بکار برده را از چندین منبع به دست آورده است که عبارتند از ارزش‌های اسمی و شاخص قیمت تولید ناخالص

و نهاده‌های واسطه از (GPO)^۱ که توسط دفتر تحلیل‌های اقتصادی^۲ منتشر شد. تعداد کارگران تمام‌وقت به عنوان کمیت نیروی کار استفاده شده است و شاخص دستمزد از طریق تقسیم جبران خدمات کارکنان به تعداد کارکنان به دست می‌آید.

میون و ندیری در این پژوهش دو نوع سرریز فناوری اطلاعات را ارائه کرده‌اند که عبارتند از SO_B که سهم سرریز IT قابل دسترس از طریق صنایع عرضه‌کننده نهاده‌های واسطه (پیوندهای پسین) و SO_F که سهم سرریز IT قابل دسترس از طریق صنایع تقاضاکننده نهاده‌های واسطه (پیوندهای پیشین) را نشان می‌دهد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که سرریزهای فناوری اطلاعات، متغیر هزینه همه صنایع را از طریق پس‌انداز مواد اولیه و نیروی کار کاهش می‌دهد. همچنین نشان می‌دهد که خروجی‌های IT صنایع عرضه‌کننده نهاده‌های واسطه بسیار قوی‌تر از صنایع مصرف‌کننده است و فرصت سرریز IT برای صنایع خدماتی با توجه به حساسیت تکنولوژی بالای آنها از صنایع کارخانه‌ای بیشتر است. بررسی آثار بلندمدت سرریزهای تکنولوژی نیز پیشنهاد می‌کند که یک افزایش در سهم سرمایه IT صنایع عرضه‌کننده و مصرف‌کننده می‌تواند یک عامل تعیین‌کننده مهم برای تقاضاهای IT صنعتی باشد. این مطالعه همچنین نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری IT را با توجه به اثر سرریز آن بررسی می‌کند و نشان می‌دهد که فعالیت‌هایی مانند بیمه، تجارت عمده‌فروشی و خدمات شغلی بازگشت‌های بزرگتری از سایر صنایع دریافت می‌کنند. در بخش کارخانه‌ای، ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی و تجهیزات الکترونیک به نظر می‌رسد که سود بیشتری دریافت می‌کنند (میون و ندیری، ۲۰۰۲، صص ۱۹-۲۰).

در ایران، شناسایی بخش‌های کلیدی اساساً بر مبنای شاخص بهره‌وری کم انجام شده است و بیشتر بر اساس پیوندهای پسین و پیشین فعالیت‌ها بوده است (ذوالنور، ۱۳۶۵، فرجی‌دانا، ۱۳۶۶، کمیجانی و بیدآبادی، ۱۳۷۲، آذربایجانی، ۱۳۸۳، جهانگرد، ۱۳۷۷، اسفندیاری، ۱۳۷۷، صامتی و نراقی، ۱۳۸۲، کشاورزحداد، ۱۳۸۳، کمیجانی و عیسی‌زاده، ۱۳۸۰، صامتی و نراقی، ۱۳۸۰ و بزازان، ۱۳۸۴) و مطالعات کمی بر اساس شاخص بهره‌وری انجام شده است. برخی مطالعات انجام شده بر بهره‌وری اقتصاد ایران مبتنی بر روش تعادل جزئی بوده و به صورت تعادل عمومی این موضوع توسط این مطالعات دیده نشده است. در این خصوص در ایران جهانگرد و محبوب (۱۳۸۲) در پژوهشی با استفاده از تکنیک داده-ستانده و استفاده از جدول داده-ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران در قالب ۲۰ بخش به بررسی و تعیین بخش‌های کلیدی از لحاظ پیوند بخشی و شناسایی بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار از لحاظ تحریک بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها و کل اقتصاد پرداخته‌اند. نتایج این

1. Gross Product Originating
2. Bureau of Economic Analysis

پژوهش حاکی از آن است که بخش‌های صنایع کانی غیرفلزی، صنایع کاغذ و چاپ و انتشار، صنایع چوب و محصولات چوبی و آب و برق و گاز بخش‌های کلیدی اقتصاد هستند به این معنا که بخش‌های مزبور علاوه بر توان تحرک بالا در اثر سرمایه‌گذاری در آنها بر رشد سایر بخش‌ها تأثیر دارند و باعث رشد متوازن در بخش‌های مختلف می‌شوند، اما بخش‌های صنایع غذایی، نوشیدنی‌ها و دخانیات، ساختمان و سایر خدمات جزء بخش‌های کلیدی اقتصاد از منظر تحرک بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها و کل اقتصاد می‌باشند (جهانگرد و محبوب، ۱۳۸۲، ص ۹۶). این مطالعه به دلیل اینکه در یک مقطع انجام شده ممکن است نتایج آن قابل‌خداشه باشد لذا باید این روش در یک دوره زمانی انجام شود تا بر اعتبار نتایج آن افزوده شود.

در پژوهشی دیگر، جهانگرد (۱۳۸۱) با استفاده از تکنیک داده - ستانده به بررسی تغییرات بهره‌وری تولید پرداخته و به این منظور به مقایسه معیار ارزش افزوده به قیمت ثابت و معیار نهاده‌های واسطه به قیمت ثابت پرداخته است. جهانگرد در این پژوهش 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 تغییرات فناوری عوامل اولیه و واسطه‌ای پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان‌دهنده این است که طی دوره (۱۳۶۷-۱۳۵۳) علیرغم افزایش ۵۵ درصدی نهاده‌های اولیه، تولید ۲۳ درصد کاهش و شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر عوامل اولیه نیز کاهش یافته، اما شاخص بهره‌وری ناشی از تغییر فناوری واسطه‌ای در حدود ۸ درصد افزایش یافته و این دو منجر به کاهش شاخص بهره‌وری کل نظام تولید شده‌اند (جهانگرد، ۱۳۸۱، ص ۳۹).

جهانگرد (۱۳۷۷) در تحقیقی دیگر تحت عنوان "شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی" برای شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران از لحاظ نظام تولید از جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۰ مرکز آمار ایران به صورت ۱۸ بخشی بهره‌جسته و برای این منظور از شاخص‌های پسین و پیشین و شاخص پراکندگی استفاده کرده است. نتایج این تحقیق گویای این است که ۴ بخش صنایع کانی غیرفلزی، صنایع کاغذ و چاپ و انتشار، صنایع چوب و محصولات چوبی و آب و برق و گاز جزء صنایع کلیدی نظام تولیدی ایران به شمار می‌روند (جهانگرد، ۱۳۷۷، ص ۹۹).

۴. مبانی آمار و اطلاعات

در این مقاله از منظر آمار و اطلاعات از جداول داده - ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و وزارت برنامه و بودجه وقت به قیمت جاری بهره‌جسته‌ایم. جدول داده - ستانده آماری سال ۱۳۶۳ وزارت برنامه و بودجه وقت جدولی ۹۲ بخشی است که به

قیمت تولیدکننده ارزش‌گذاری شده و از نوع جداول سنتی می‌باشد. جدول داده - ستانده آماری سال ۱۳۶۷ بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران جدولی ۹۴ بخشی است که در بخش تدوین شده و بر اساس قیمت تولیدکننده ارزش‌گذاری شده است. همچنین این جدول از نوع جداول نوین است که مفاهیم مندرج در آن به صورت "فعالیت در فعالیت" و با تکنولوژی فعالیت تهیه شده است. جدول داده - ستانده آماری سال ۱۳۷۲ بانک مرکزی ایران جدولی است از نوع جداول نوین که مفاهیم مندرج در آن به صورت "فعالیت در فعالیت" با تکنولوژی فعالیت تدوین شده است. این جدول در قالب ۲۹ بخش می‌باشد که با استفاده از روش RAS روزآمد شده است و جدول داده - ستانده ۱۳۶۷ جدول پایه برای این بهنگام‌سازی بوده است. همچنین، این جدول بر اساس قیمت تولیدکننده ارزش‌گذاری شده است. جدول داده - ستانده آماری سال ۱۳۷۸ بانک مرکزی ایران جدولی است ۵۴ بخشی که مطابق با سیستم حساب‌های ملی ۱۹۹۳ تدوین و مفاهیم مندرج در آن به صورت "فعالیت در فعالیت" با تکنولوژی فعالیت تهیه و بر حسب قیمت‌های پایه ارزش‌گذاری و ارائه شده است. جدول داده - ستانده آماری سال ۱۳۸۴ بانک مرکزی ایران جدولی است ۳۸ بخشی که هنوز به صورت رسمی چاپ و منتشر نشده است. در این تحقیق جداول مزبور را به دلیل وسیع بودن دامنه تعداد بخش‌ها و ناهماهنگی بخش‌ها در هر جدول داده - ستانده در اندازه ۱۷ بخش همفزونی^۱ کرده‌ایم که این بخش‌ها عبارتند از کشاورزی، معدن، صنایع غذایی، صنایع نساجی، صنایع چوب، صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع فلزات اساسی، صنایع ماشین‌آلات، سایر صنایع، آب و برق و گاز، ساختمان، بازرگانی، حمل و نقل و ارتباطات، مؤسسات مالی و سایر خدمات. لازم به ذکر است که جدول داده - ستانده سال ۱۳۷۲ در ۱۶ بخش همفزونی شده است، زیرا بخش سایر صنایع در جدول اصلی داده - ستانده ۱۳۷۲ با بخش‌های صنایع غذایی، صنایع نساجی، صنایع چوب، صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیرفلزی، صنایع فلزات اساسی، صنایع ماشین‌آلات تلفیق شده است. بنابراین، به دلیل عدم دست دادن اطلاعات در سال‌های دیگر جداول جز جدول سال ۱۳۷۲ به صورت ۱۷ بخشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

۵. نتایج تجربی

هدف از این مطالعه همان طور که اشاره شد، شناسایی و بررسی و تحلیل بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران است. به عبارت دیگر، در پی شناسایی بخش‌هایی در اقتصاد ایران هستیم که در صورت افزایش سرمایه‌گذاری در آن بخش‌ها نه تنها بهره‌وری نیروی کار آن بخش‌ها افزایش یابد

1. Aggregation

بلکه باعث رشد و تحرک هر چه بیشتر بهره‌وری نیروی کار بخش‌های دیگر اقتصاد و در نتیجه کل اقتصاد می‌شوند و نتایج تجربی این مطالعه در جداول (۱) و (۲) ارائه شده است.

بر اساس جدول (۱) در سال ۱۳۶۳ از لحاظ ضریب c_j بخش‌های صنایع چوب، سایر صنایع و واسطه‌گری‌های مالی را می‌توان جزء بخش‌هایی با ضریب c_j پایین نام برد که به ترتیب دارای رتبه‌های اول تا سوم از جهت پایین‌ترین ضریب c_j در این سال هستند. از لحاظ ضریب e_i نیز بخش‌های سایر صنایع، واسطه‌گری‌های مالی و صنایع کاغذ به ترتیب دارای بالاترین ضریب e_i بین ۱۷ بخش اقتصادی مورد بررسی در این تحقیق هستند. رتبه‌بندی فعالیت‌های اقتصادی بر اساس پایین‌ترین c_j ها و بالاترین e_i ها در سال‌های مورد بررسی در جدول (۲) آورده شده است. در سال ۱۳۶۷ بخش‌های سایر صنایع، صنایع چوبی و معدن به ترتیب بخش‌هایی با پایین‌ترین ضریب c_j می‌باشند. از لحاظ ضریب e_i نیز بخش‌های صنایع کاغذ، واسطه‌گری‌های مالی و سایر صنایع به ترتیب دارای بالاترین اثر تولیدی در سال ۱۳۶۷ هستند. همین‌طور در سال ۱۳۷۲، بخش‌های صنایع چوب، آب و برق و گاز و صنایع کاغذ به ترتیب دارای پایین‌ترین ضریب c_j می‌باشند و نیروی کار در ساختار هزینه‌ای این بخش‌ها نقش مهمی دارد. بخش‌های واسطه‌گری‌های مالی، صنایع شیمیایی و صنایع کاغذ دارای بالاترین ضریب e_i در سال ۱۳۷۲ هستند. در سال ۱۳۷۸، بخش‌های صنایع چوب، سایر صنایع و آب و برق و گاز به ترتیب دارای پایین‌ترین ضریب c_j هستند. بخش‌های واسطه‌گری مالی، آب و برق و گاز و صنایع کاغذ به ترتیب دارای بالاترین اثر تولیدی و ضریب e_i در سال ۱۳۷۸ هستند و در نهایت، در سال ۱۳۸۴ بخش‌های صنایع چوبی، کانی غیرفلزی و آب و برق و گاز به ترتیب دارای پایین‌ترین ضریب c_j هستند. بخش‌های واسطه‌گری‌های مالی، فلزات اساسی و آب و برق و گاز، به ترتیب دارای بالاترین اثر تولیدی و ضریب e_i در سال ۱۳۸۴ هستند.

با نرمال کردن ضرایب c_j و e_i که در فصل مبانی نظری به آن اشاره شد می‌توان بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار را معرفی کرد که در جدول (۳) آمده است. بر اساس جدول (۳) بخش‌های صنایع چوب، صنایع کاغذ، سایر صنایع، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی در سال ۱۳۶۳ دارای ضریب اثر هزینه‌ای نرمال‌شده کوچکتر از یک ($Nc_j < 1$) و ضریب اثر ستانده‌ای نرمال‌شده بزرگتر از یک ($Ne_i > 1$) می‌باشند. بنابراین، بخش‌های مزبور جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران در سال ۱۳۶۳ محسوب می‌شوند. بخش‌های صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیرفلزی، سایر صنایع، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی در سال ۱۳۶۷ دارای ضریب اثر هزینه‌ای نرمال‌شده کوچکتر از یک ($Nc_j < 1$) و ضریب اثر ستانده‌ای نرمال‌شده

بزرگتر از یک ($Ne_i > 1$) می‌باشند. بنابراین، بخش‌های مزبور در سال ۱۳۶۷ جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران محسوب می‌شوند. در سال ۱۳۷۲ بخش‌های صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیر فلزی، فلزات اساسی، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی دارای ضریب اثر هزینه‌ای نرمال شده کوچکتر از یک ($Nc_j < 1$) و ضریب اثر ستانده‌ای نرمال شده بزرگتر از یک ($Ne_i > 1$) می‌باشند. بنابراین، بخش‌های مزبور در سال ۱۳۷۲ جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران محسوب می‌شوند. در سال ۱۳۷۸ بخش‌های صنایع چوب، صنایع کاغذ، فلزات اساسی، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی دارای ضریب اثر هزینه‌ای نرمال شده کوچکتر از یک ($Nc_j < 1$) و ضریب اثر ستانده‌ای نرمال شده بزرگتر از یک ($Ne_i > 1$) می‌باشند. بنابراین، بخش‌های مزبور در سال ۱۳۷۸ جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران محسوب می‌شوند و در نهایت در سال ۱۳۸۴ بخش‌های صنایع کاغذ، فلزات اساسی، آب و برق و گاز، حمل و نقل و ارتباطات و واسطه‌گری‌های مالی دارای ضریب اثر هزینه‌ای نرمال شده کوچکتر از یک ($Nc_j < 1$) و ضریب اثر ستانده‌ای نرمال شده بزرگتر از یک ($Ne_i > 1$) می‌باشند. بنابراین بخش‌های مزبور در سال ۱۳۸۴ جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار اقتصاد ایران محسوب می‌شوند.

نتایج مذکور به صورت خلاصه در جدول (۴) ارائه شده است. با مروری بر نتایج بدست آمده طی سال‌های مختلف تحقیق می‌توان به این نتیجه دست یافت که بخش‌های صنایع کاغذ، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی در همه سال‌های مورد بررسی جزء بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار بوده‌اند. این نتیجه‌گیری این اطمینان را می‌دهد که بخش‌های مزبور می‌توانند در سال‌های آتی نیز بخش‌های محرک بهره‌وری نیروی کار بوده و با سرمایه‌گذاری در آن بخش‌ها می‌توان بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها و در نهایت کل اقتصاد را بهبود بخشید. این موضوع با توجه به اینکه بهره‌وری نیروی کار در کشور ما در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته جهان پایین و همچنین با توجه به روند نوسانی آن رشد بهره‌وری بخش‌های اقتصادی مطابق بررسی به عمل آمده در این تحقیق در کشور بسیار با اهمیت است و می‌تواند راهگشای افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار در تمام بخش‌های اقتصادی کشور گردد.

حال به منظور بررسی و تحلیل روند تغییر ضرایب اثر هزینه‌ای و ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار در سال‌های مورد مطالعه می‌توان از میانگین و واریانس این ضرایب بین بخش‌ها در سال‌های مذکور استفاده کرد. میانگین و واریانس ضرایب هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار به صورت زیر محاسبه می‌گردند که فرمول قابل تعمیم برای ضرایب ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار نیز می‌باشد.

$$\mu_c = \frac{\sum_{j=1}^n c_j}{n} \quad (16)$$

$$\sigma_c^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (c_j - \mu_c)^2}{n} \quad (17)$$

در عبارات فوق، μ_c : میانگین، σ_c^2 : واریانس و n تعداد بخش‌ها است. نتایج محاسبه میانگین و واریانس ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار c_j و ضریب اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار e_i در جداول (۲) و (۳) آمده است.

جدول ۲. میانگین و واریانس و انحراف معیار ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار c_j

سال	میانگین c_j	واریانس c_j	انحراف معیار c_j
۱۳۶۳	۱/۱۱۶۵	۱/۴۰۹۹	۱/۱۸۹۰
۱۳۶۷	۰/۹۴۹۰	۱/۰۳۴۶	۱/۰۹۸۱
۱۳۷۲	۰/۹۱۹۳	۰/۴۷۶۶	۰/۶۹۵۱
۱۳۷۸	۰/۹۴۳۶	۰/۴۴۳۲	۰/۶۸۹۴
۱۳۸۴	۰/۹۷۹۷	۰/۴۲۷۸	۰/۶۷۸۹

مأخذ: نتایج تحقیق.

جدول ۳. میانگین و واریانس و انحراف معیار ضریب اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار e_i

سال	میانگین e_i	واریانس e_i	انحراف معیار e_i
۱۳۶۳	۰/۱۲۲۷	۰/۰۱۷۰	۰/۱۲۳۲
۱۳۶۷	۰/۱۰۴۹	۰/۰۰۴۹	۰/۰۷۴۱
۱۳۷۲	۰/۰۷۸۵	۰/۰۰۲۹	۰/۰۵۷۲
۱۳۷۸	۰/۰۸۰۰	۰/۰۰۳۶	۰/۰۶۱۲
۱۳۸۴	۰/۰۸۴۸	۰/۰۰۶۳	۰/۰۸۲۰

مأخذ: نتایج تحقیق.

با توجه به اینکه میانگین ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار طی دوره‌های مورد بررسی ثابت بود و واریانس آن روند کاهشی دارد می‌توان نتیجه گرفت که از پراکندگی ضریب اثر هزینه‌ای بین

بخش‌های اقتصادی کاسته شده و در واقع بخش‌های اقتصادی از لحاظ ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار به یکدیگر نزدیکتر شده‌اند. از لحاظ کاربردی می‌توان اینگونه بیان کرد که در ازای افزایش هر واحد بهره‌وری نیروی کار در هر یک از بخش‌های اقتصادی حدود یک میزان از هزینه تولید آنها کاسته می‌شود. میانگین ضریب اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار در دوره مورد نظر روند باثباتی نداشته است که نشان‌دهنده این موضوع است که افزایش بهره‌وری نیروی کار از بعد ستانده‌ای در بخش‌های اقتصادی در نوسان بوده است به این معنا که تفاوت بخش‌های اقتصادی کشور از لحاظ ضریب اثر ستانده‌ای طی زمان از روند منظمی پیروی نکرده است و پراکندگی ضریب اثر ستانده‌ای بین بخش‌های اقتصادی در نوسان بوده است.

۶. خلاصه و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق، شناسایی بخش‌های کلیدی اقتصاد ایران بر اساس ایجاد تحرک در بهره‌وری نیروی کار سایر بخش‌ها بوده است. در روش‌های سنتی تحلیل داده-ستانده به وسیله پیوندهای پسین و پیشین، بخش‌های کلیدی بدست می‌آمد. در این تحقیق از روش محاسبه ضرایب هزینه و ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار که در بخش روش‌شناسی توضیح داده شد استفاده می‌کنیم. در این روش ملاک ما برای تعیین بخش کلیدی و محرک، تأثیر بخش کلیدی در تحرک و رشد بهره‌وری نیروی کار سایر بخش‌ها می‌باشد. بر این اساس بخش‌های کلیدی در سال ۱۳۶۳ عبارتند از صنایع چوب، صنایع کاغذ، سایر صنایع، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی بخش‌های کلیدی در سال ۱۳۶۷ عبارتند از صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیرفلزی، سایر صنایع، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی بخش‌های کلیدی در سال ۱۳۷۲ عبارتند از صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی، صنایع کانی غیرفلزی، فلزات اساسی، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی بخش‌های کلیدی در سال ۱۳۷۸ عبارتند از صنایع چوب، صنایع کاغذ، فلزات اساسی، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی بخش‌های کلیدی در سال ۱۳۸۴ عبارتند از صنایع کاغذ، فلزات اساسی، آب و برق و گاز، حمل و نقل و ارتباطات و واسطه‌گری‌های مالی بخش‌های مذکور علاوه بر دارا بودن بهره‌وری بالا می‌توانند در بخش‌های دیگر ایجاد تحرک بهره‌وری نیروی کار کنند به گونه‌ای که موجب افزایش بهره‌وری نیروی کار در سایر بخش‌ها شوند. بخش‌های صنایع کاغذ، آب و برق و گاز و واسطه‌گری‌های مالی در تمام سال‌های مورد بررسی جزء بخش‌های کلیدی بوده‌اند. این موضوع با توجه به اینکه بهره‌وری نیروی کار در کشور ما در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته جهان پایین است و همچنین با توجه به روند نوسانی آن، رشد بهره‌وری بخش‌های اقتصادی مطابق بررسی‌های به عمل آمده در کشور بسیار بااهمیت است و می‌تواند

راهگشای افزایش تولید و بهره‌وری نیروی کار در تمام بخش‌های اقتصادی کشور شود. همچنین قابل توجه است که واریانس ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار طی سال‌های مطالعه روند کاهشی داشته است اما واریانس و انحراف معیار ضریب اثر ستانده‌ای روند نوسانی داشته است و این بدان معنا است که تفاوت بخش‌های اقتصادی کشور از بعد ضریب اثر هزینه‌ای بهره‌وری نیروی کار کاهش یافته و ساختار بخش‌های اقتصادی کشور به یکدیگر نزدیکتر شده است اما در خصوص اثر ستانده‌ای بهره‌وری نیروی کار نمی‌توان قاعده‌ای را ارائه نمود.

منابع

- اسفندیاری، علی‌اصغر (۱۳۷۷)، "تعیین صنایع کلیدی بر مبنای شاخص پیوندهای فراز و نشیب در اقتصاد ایران، با استفاده از جدول داده - ستانده سال ۱۳۶۵"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره‌های ۱ و ۲، صص ۴۰-۳.
- بانک مرکزی ایران، *جدول داده-ستانده سال‌های ۱۳۸۴، ۱۳۷۸، ۱۳۷۲، ۱۳۶۷*.
- جهانگرد، محبوب و حمید اسفندیار (۱۳۸۲)، "تشخیص فعالیت‌های پیش برنده بهره‌وری نیروی کار در اقتصاد ایران"، *فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی*، شماره ۲۵، صص ۹۸-۷۳.
- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۷۷)، "شناسایی فعالیت‌های کلیدی اقتصاد ایران در یک برنامه توسعه اقتصادی"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره‌های ۳۱ و ۳۲، صص ۱۲۳-۹۹.
- جهانگرد، اسفندیار (۱۳۸۱)، "تحلیل بهره‌وری تولید ناشی از تغییر فناوری واسطه‌ای و عوامل اولیه فعالیت‌های اقتصاد ایران"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۶۴، صص ۵۹-۳۹.
- بیدآباد، بیژن (۱۳۸۳)، "ارتباطات بین بخشی و هدف‌گذاری افزایش اشتغال"، *مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه*، شماره ۴۶، ص ۱۰.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی سابق (۱۳۶۸)، *دفتر اقتصاد کلان، جدول داده-ستانده سال ۱۳۶۳*.
- صامتی، مجید و مجید نراقی (۱۳۸۲)، "بکارگیری جدول داده - ستانده منطقه‌ای تدوین‌شده با روش برای بررسی اشتغالزایی و اهمیت بخش مسکن در استان اصفهان"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۱، صص ۳۰-۳.
- کشاورز حداد، غلامرضا (۱۳۸۳)، "ارزیابی پتانسیل‌های اشتغالزایی بخش‌های مختلف اقتصاد ایران"، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۱۸، صص ۵۶-۳۹.
- کمیحانی، اکبر و سعید عیسی‌زاده (۱۳۸۰)، "تأثیر اجزای تقاضای نهایی بر اشتغال بخش‌های اقتصادی"، *تحقیقات اقتصادی*، شماره ۵۹، صص ۳۵-۱.
- Andreosso, Callaghan & Guoqiang Yue (2004), "Intersectoral Linkages and Key Sectors in China 1987-1997 – An Application of Input-Output Linkage Analysis", *Asian Economic Journal*, No. 18, Vol. 2.
- Mun, S. & M. Nadiri (2002), "Information Technology Estrenalities: Empirical Evidenec from 42 U S Industrial", NBER Working Paper Series, 9272.
- Pohjola, M. (2002), "New Economy in Growth and Development", United Nation University DP, No. 67.
- Xiaoming, PAN (1998), "Inter Industrial Effects of Labor Productivity: An Empirical study for China", 12th International Conference on Input-Output Technique, USA.

جدول ۱. ضرایب اثر هزینه‌های بهره‌وری نیروی کار c_j و ضریب اثر ستانده‌های بهره‌وری نیروی کار e_i در بخش‌های اقتصادی

سال		سال		سال		سال		سال		بخش‌های اقتصادی
e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j	
۰/۰۴	۱/۰۲	۰/۰۶	۱/۷۸	۰/۰۷	۰/۹۷	۰/۱۰	۱/۳۹	۰/۱۱	۲/۴۴	کشاورزی
۰/۰۲	۲/۲۷	۰/۰۲	۱/۲۳	-	۰/۵۲	۰/۰۱	۰/۲۰	-	۱/۰۵	معادن
۰/۰۳	۱/۱۳	۰/۰۴	۰/۷۲	۰/۰۸	۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۶۴	۰/۰۴	۰/۸۲	صنایع غذایی
۰/۰۴	۰/۴۷	۰/۰۳	۰/۶۴	-	۰/۶۴	۰/۰۴	۰/۶۱	۰/۰۴	۰/۵۶	صنایع نساجی
۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۰۶	صنایع چوبی
۰/۱۱	۰/۳۹	۰/۱۲	۰/۴۳	۰/۱۳	۰/۳۶	۰/۲۴	۰/۳۸	۰/۱۴	۰/۳۲	صنایع کاغذ
۰/۰۹	۱/۰۹	۰/۱۲	۱/۱۰	۰/۱۴	۰/۸۸	۰/۱۴	۰/۵۷	۰/۱۲	۰/۷۳	صنایع شیمیایی
۰/۰۸	۰/۳۵	۰/۰۸	۰/۳۱	۰/۱۲	۰/۳۷	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۰۸	۰/۱۷	صنایع کانی غیرفلزی
۰/۱۴	۰/۷۸	۰/۰۹	۰/۸۰	۰/۱۱	۰/۷۴	۰/۰۸	۰/۳۸	۰/۱۰	۰/۴۲	فلزات اساسی
۰/۰۷	۲/۲۲	۰/۰۶	۱/۳۷	۰/۰۲	۲/۰۲	۰/۱۳	۱/۳۶	۰/۰۹	۱/۳۰	ماشین‌آلات
۰/۰۲	۰/۴۳	۰/۰۳	۰/۲۱	-	-	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۵۸	۰/۱۱	سایر صنایع
۰/۱۲	۰/۳۶	۰/۱۵	۰/۲۸	۰/۱۰	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۳۰	۰/۱۴	۰/۲۱	آب و برق و گاز
۰/۰۲	۱/۹۹	۰/۰۳	۲/۱۶	۰/۰۱	۱/۷۶	۰/۰۲	۱/۶۰	۰/۰۲	۲/۲۸	ساختمان
۰/۰۹	۱/۳۵	۰/۰۷	۲/۳۳	۰/۰۷	۲/۵۴	۰/۰۵	۴/۰۹	۰/۰۸	۴/۵۹	بازرگانی
۰/۰۹	۰/۸۴	۰/۰۸	۱/۱۱	۰/۱۲	۱/۳۵	۰/۰۹	۱/۴۳	۰/۰۸	۱/۱۷	حمل نقل و ارتباطات
۰/۳۷	۰/۵۷	۰/۲۷	۰/۲۸	۰/۱۹	۰/۳۸	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۱۱	واسطه‌گری مالی
۰/۰۲	۱/۳۵	۰/۰۳	۱/۲۲	۰/۰۳	۱/۴۳	۰/۰۵	۲/۴۸	۰/۰۲	۲/۶۱	سایر خدمات

مأخذ: جداول داده- ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ و نتایج تحقیق.

جدول ۲. رتبه‌بندی بخش‌های اقتصادی، به ترتیب بخش‌های دارای پایین‌ترین e_i و بالاترین e_i

	۱۳۸۴		۱۳۷۸		۱۳۷۲		۱۳۶۷		۱۳۶۳	
	e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j	e_i	c_j
۱	صنایع چوبی	صنایع چوبی	صنایع چوبی	صنایع چوبی	صنایع چوبی	صنایع چوبی	صنایع کاغذ	سایر صنایع	سایر صنایع	صنایع چوبی
۲	سایر صنایع	فلزات اساسی	آب و برق و گاز	سایر صنایع	صنایع شیمیایی	آب و برق و گاز	واسطه‌گری مالی	صنایع چوبی	واسطه‌گری مالی	صنایع چوبی
۳	واسطه‌گری مالی	آب و برق و گاز	صنایع کاغذ	آب و برق و گاز	صنایع کاغذ	صنایع کاغذ	سایر صنایع	معدن	صنایع چوبی	صنایع چوبی
۴	صنایع کانی غیر فلزی	صنایع کاغذ	صنایع شیمیایی	واسطه‌گری مالی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع کانی غیر فلزی	آب و برق و گاز	واسطه‌گری مالی	صنایع کاغذ	صنایع کانی غیر فلزی
۵	آب و برق و گاز	صنایع شیمیایی	فلزات اساسی	صنایع کانی غیر فلزی	صنایع کانی غیر فلزی	واسطه‌گری مالی	صنایع شیمیایی	صنایع کانی غیر فلزی	آب و برق و گاز	آب و برق و گاز
۶	صنایع کاغذ	صنایع شیمیایی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع کاغذ	فلزات اساسی	معدن	ماشین‌آلات	آب و برق و گاز	صنایع شیمیایی	صنایع کاغذ
۷	فلزات اساسی	بازرگانی	صنایع چوبی	صنایع نساجی	آب و برق و گاز	صنایع غذایی	صنایع کانی غیر فلزی	فلزات اساسی	کشاورزی	صنایع کانی غیر فلزی
۸	صنایع نساجی	صنایع چوبی	صنایع کانی غیر فلزی	صنایع غذایی	صنایع غذایی	صنایع نساجی	کشاورزی	صنایع کاغذ	فلزات اساسی	صنایع کانی غیر فلزی
۹	صنایع شیمیایی	صنایع چوبی	بازرگانی	فلزات اساسی	کشاورزی	فلزات اساسی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع شیمیایی	ماشین‌آلات	صنایع کانی غیر فلزی
۱۰	صنایع غذایی	صنایع چوبی	ماشین‌آلات	صنایع شیمیایی	بازرگانی	صنایع شیمیایی	فلزات اساسی	صنایع نساجی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع کانی غیر فلزی
۱۱	معدن	صنایع چوبی	کشاورزی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع چوبی	کشاورزی	صنایع چوبی	صنایع غذایی	صنایع کانی غیر فلزی	صنایع کانی غیر فلزی
۱۲	حمل نقل و ارتباطات	صنایع چوبی	صنایع غذایی	سایر خدمات	سایر خدمات	حمل نقل و ارتباطات	بازرگانی	ماشین‌آلات	بازرگانی	صنایع کانی غیر فلزی
۱۳	ماشین‌آلات	صنایع چوبی	صنایع نساجی	معدن	ماشین‌آلات	سایر خدمات	سایر خدمات	کشاورزی	صنایع نساجی	صنایع کانی غیر فلزی
۱۴	ساختمان	صنایع چوبی	سایر صنایع	ماشین‌آلات	ساختمان	ساختمان	صنایع غذایی	حمل نقل و ارتباطات	صنایع غذایی	صنایع کانی غیر فلزی
۱۵	کشاورزی	صنایع چوبی	ساختمان	کشاورزی	معدن	ماشین‌آلات	صنایع نساجی	ساختمان	سایر خدمات	صنایع کانی غیر فلزی
۱۶	سایر خدمات	صنایع چوبی	سایر خدمات	ساختمان	صنایع نساجی	بازرگانی	ساختمان	سایر خدمات	ساختمان	صنایع کانی غیر فلزی
۱۷	بازرگانی	صنایع چوبی	معدن	بازرگانی	سایر صنایع	سایر صنایع	معدن	بازرگانی	معدن	صنایع کانی غیر فلزی

مأخذ: جداول داده- ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ و نتایج تحقیق.

جدول ۳. ضرایب نرمال شده اثر هزینه و تولید در بخش‌های اقتصاد ایران

۱۳۸۴		۱۳۸۷		۱۳۷۲		۱۳۶۷		۱۳۶۳		سال
Ne _i	Nc _j	Ne _i	Nc _j	Ne _i	Nc _j	Ne _i	Nc _j	Ne _i	Nc _j	بخش‌های اقتصادی
۰/۵۲۲	۱/۰۴۱	۰/۷۹۱	۱/۸۹۰	۰/۹۵۱	۱/۰۵۲	۰/۹۱۹	۱/۴۵۹	۰/۹۳۴	۲/۱۹۰	کشاورزی
۰/۲۴۰	۲/۳۱۷	۰/۲۷۵	۱/۳۰۳	۰/۰۵۳	۰/۵۶۵	۰/۰۵۰	۰/۲۱۲	۰/۰۲۹	۰/۹۴۴	معادن
۰/۴۰۲	۱/۱۵۰	۰/۴۵۳	۰/۷۶۶	۰/۹۸۷	۰/۶۱۰	۰/۳۹۱	۰/۶۷۳	۰/۳۱۰	۰/۷۳۶	صنایع غذایی
۰/۴۹۷	۰/۴۷۵	۰/۴۲۰	۰/۶۸۱	۰/۰۵۴	۰/۶۹۵	۰/۳۳۸	۰/۶۴۵	۰/۳۶۵	۰/۵۰۳	صنایع نساجی
۰/۹۶۰	۰/۰۶۱	۱/۰۰۹	۰/۰۵۷	۰/۷۰۹	۰/۱۰۸	۰/۷۵۱	۰/۱۶۸	۱/۵۱۵	۰/۰۵۵	صنایع چوبی
۱/۲۸۰	۰/۳۹۴	۱/۵۲۴	۰/۴۵۱	۱/۶۸۶	۰/۳۹۰	۲/۲۷۲	۰/۴۰۲	۱/۱۵۲	۰/۲۹۰	صنایع کاغذ
۱/۱۰۱	۱/۱۱۱	۱/۴۴۲	۱/۱۶۳	۱/۷۶۳	۰/۹۵۶	۱/۳۱۹	۰/۵۹۷	۰/۹۴۱	۰/۶۵۳	صنایع شیمیایی
۰/۹۲۶	۰/۳۶۱	۰/۹۷۸	۰/۳۳۰	۱/۵۰۵	۰/۴۰۰	۱/۰۲۸	۰/۲۷۶	۰/۶۶۳	۰/۱۴۹	صنایع کانی غیرفلزی
۱/۶۳۸	۰/۷۹۵	۱/۰۷۷	۰/۸۴۷	۱/۳۹۶	۰/۸۰۳	۰/۷۹۶	۰/۴۰۰	۰/۸۰۲	۰/۳۸۰	فلزات اساسی
۰/۸۸۵	۲/۲۶۱	۰/۸۰۶	۱/۴۵۶	۰/۲۷۰	۲/۱۹۷	۱/۲۳۷	۱/۴۳۱	۰/۷۰۶	۱/۱۶۸	ماشین‌آلات
۰/۱۹۰	۰/۴۳۸	۰/۳۵۱	۰/۲۲۵	-	-	۲/۰۱۵	۰/۰۸۴	۴/۷۴۷	۰/۰۹۸	سایر صنایع
۱/۴۰۷	۰/۳۷۲	۱/۸۹۰	۲۹۷/۰	۱/۲۵۵	۰/۱۲۱	۱/۷۷۹	۰/۳۱۱	۱/۱۴۱	۰/۱۹۱	آب و برق و گاز
۰/۲۹۳	۲/۰۳۰	۰/۳۴۴	۲/۲۸۵	۰/۱۶۲	۱/۹۱۶	۰/۲۱۹	۱/۶۸۳	۰/۱۲۵	۲/۰۳۹	ساختمان
۱/۰۲۰	۱/۳۷۷	۰/۹۰۹	۲/۴۷۲	۰/۸۴۱	۲/۷۶۲	۰/۵۱۳	۴/۳۰۷	۰/۶۳۴	۴/۱۱۱	بازرگانی
۱/۰۵۳	۰/۸۶۰	۱/۰۳۲	۱/۱۸۱	۱/۵۶۴	۱/۴۶۴	۰/۸۶۷	۱/۵۰۹	۰/۶۷۴	۱/۰۵۰	حمل نقل و ارتباطات
۴/۳۳۰	۰/۵۷۹	۳/۳۸۶	۰/۲۹۹	۲/۴۸۰	۰/۴۰۹	۲/۰۶۱	۰/۲۲۹	۲/۰۶۷	۰/۱۰۱	واسطه‌گری مالی
۰/۲۵۷	۱/۳۷۷	۰/۳۱۳	۱/۲۹۶	۰/۳۲۴	۱/۵۵۳	۰/۴۴۶	۲/۶۱۶	۰/۱۹۶	۲/۳۴۲	سایر خدمات

مأخذ: جداول داده- ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ و نتایج تحقیق.

جدول ۴. بخش‌های کلیدی و محرک بهره‌وری نیروی کار در سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴

Nc _j < 1				
۱۳۸۴	۱۳۷۸	۱۳۷۲	۱۳۶۷	۱۳۶۳
				صنایع چوب، صنایع کاغذ
				۱۳۶۳ سایر صنایع، آب و برق و گاز
				واسطه‌گری‌های مالی
			صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی،	
			صنایع کانی غیرفلزی، سایر صنایع	۱۳۶۷
			آب و برق و گاز، واسطه‌گری‌های مالی	
		صنایع کاغذ، صنایع شیمیایی		
		صنایع کانی غیرفلزی، فلزات اساسی		۱۳۷۲ Ne _i > 1
		آب و برق و گاز، واسطه‌گری‌های مالی		
	صنایع چوب، صنایع کاغذ			
	فلزات اساسی، آب و برق و گاز			۱۳۷۸
	واسطه‌گری‌های مالی			
صنایع کاغذ، فلزات اساسی				
آب و برق و گاز، حمل و نقل و ارتباطات				۱۳۸۴
واسطه‌گری‌های مالی				

مأخذ: جداول داده- ستانده سال‌های ۱۳۶۳، ۱۳۶۷، ۱۳۷۲، ۱۳۷۸، ۱۳۸۴ و نتایج تحقیق.

