

چکیده

هدف این مقاله، سنجش و ارزیابی عملکرد صنعت کشور بر اساس تعدادی از شاخص های بهره وری و نهایتاً رتبه بندی کامل تمامی زیر شاخه های صنایع می باشد. تحقیق بر روی ۲۳ زیر شاخه صنعتی کشور طی سال های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵ صورت گرفته است. ابتدا با استفاده از تکنیک تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی، بارزترین شاخص های مؤثر بر عملکرد، شناسایی شده است. نتایج نشان می دهد که در میان شاخص های بهره وری، مهمترین شاخص ها سه شاخص «رقابت پذیری نیروی کار»، «بهره وری نیروی کار» و «نسبت ارزش محصولات تولید شده به تعداد کل شاغلین» می باشد. نتایج رتبه بندی حاصله توسط دو روش تحلیل مؤلفه اصلی و تاکسونومی بیانگر آن است که زیر شاخه های « صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه های نفت»، «صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی» و «تولید فلزات اساسی» بالاترین رتبه ها را داشته اند. همچنین آزمون همبستگی کنдал نشانگر وجود رابطه معنی دار بین نتایج حاصل از دو روش رتبه بندی می باشد. بنابراین نتایج حاصله از اعتبار مناسبی برخوردار است.

کلیدواژه:

ارزیابی عملکرد، شاخص های بهره وری، تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی، تاکسونومی عددی.

ارزیابی عملکرد زیر شاخه های صنایع ایران با رویکرد تحلیل مؤلفه های اصلی و تاکسونومی

دکتر علی محمدی (نویسنده مسئول مکاتبات)
استادیار دانشگاه شیراز

amohamadi@rose.shirazu.ac.ir

مهسا هوشنگی
کارشناس ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه
شیراز

مقدمه

مؤسسات، سازمان ها و دستگاه های اجرایی، با هر مأموریت، رسالت، اهداف و چشم اندازی که دارند، نهایتاً در یک قلمرو ملی و یا بین المللی عمل می کنند و ملزم به پاسخ گویی به مشتریان و ذینفعان، در خصوص این مطلبند که منابع خود را به چه شکلی در راستای اهداف سازمان به کار گرفته اند. بنابر این، ارزیابی نتایج عملکرد، یک فرآیند مهم راهبردی تلقی می شود. کیفیت و اثر بخشی مدیریت و عملکرد آن، عامل تعیین کننده و حیاتی تحقق برنامه های توسعه و رفاه جامعه است. ارائه خدمات و تولید محصولات متعدد و تأمین هزینه ها از محل منابع، حساسیت کافی را برای بررسی تحقق اهداف، بهبود مستمر کیفیت، ارتقای رضایتمندی مشتری و شهروندان، عملکرد سازمان و مدیریت و کارکنان، ایجاد کرده است. در صورتی که ارزیابی عملکرد با دیدگاه فرآیندی و به طور صحیح و مستمر انجام شود، در بخش دولتی موجب ارتقاء و پاسخ گویی دستگاه های اجرایی و اعتماد عمومی به عملکرد سازمان ها و کار آیی و اثر بخشی



دولت می شود. در بخش غیر دولتی نیز موجب ارتقاء مدیریت منابع، رضایت مشتری، کمک به توسعه ملی، ایجاد قابلیت های جدید، پایداری و ارتقای کلاس جهانی شرکت ها و مؤسسات می شود. (جباری، ۱۳۷۹: ۷۴).

یکی از اجزاء مهم اقتصاد کشور، بخش صنعت می باشد که با توجه به توان آن در خصوص ایجاد اشتغال و در آمد، از اهمیت بسزایی برخوردار است. برای اینکه بخش صنعت کشور بتواند در عرصه رقابتهای بین المللی و برآوردن نیازهای داخلی توفیق یابد، نیازمند برنامه ریزی دقیق می باشد. برنامه ریزی برای توسعه بخش صنعت بدون شناخت از وضعیت موجود این بخش، امکان پذیر نمی باشد (انواری رستمی، ۱۳۸۳: ۱۱۳).

با این مقدمات در رابطه با اهمیت ارزیابی عملکرد و هم چنین اهمیت بخش صنعت، این تحقیق سعی بر آن دارد وضعیت صنایع در کشور را بر اساس تعدادی از شاخصهای بهره‌وری، مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد. روش مطالعه بدین شکل است که در ابتدا فعالیتهای صنعتی یا زیر شاخه های صنایع و نیز شاخصهای معرف بهره وری، مورد شناسایی قرار گرفته، سپس جهت تجزیه و تحلیل و مقایسه زیر شاخه های صنایع، روشهای تحلیل چند متغیره، به کار گرفته می شود. در این مرحله با استفاده از «تجزیه و تحلیل مؤلفه های اصلی»^۱، بارزترین شاخص ها که در واقع بیان گرتفاوت ها در زیر شاخه ها می باشد، استخراج می گردد. در مرحله بعد، اعتبار مدل، توسط «تاکسونومی عددی»^۲ بررسی می شود.

۱. پیشینه تحقیق

برای ارزیابی عملکرد بخشهای مختلف صنعتی تحقیقات متعددی انجام شده است. ضمناً برای انجام ارزیابی از الگوهای مختلف ارزیابی عملکرد استفاده شده است. از جمله تحقیقات، الوداریدر تخصیص، تحت عنوان «تجزیه و تحلیل راههای افزایش فروش محصولات صنایع نساجی و پوشاک کشور»، به ارزیابی عملکرد صنایع تولید پوشاک و منسوجات، پرداخته است. نتایج بدست آمده عمدتاً از ضعف صنعت نساجی و پوشاک حکایت دارد (الوداری، ۱۳۷۳: ۳). در مطالعه‌ای دیگر علیرضایی و همکاران، به «ارزیابی عملکرد شرکت های توزیع برق به کمک تحلیل پوششی داده ها» پرداخته اند. صنعت برق، صنعتی مهم و پر هزینه است و بدون سرمایه گذاری مناسب در توسعه این صنعت نمی توان صحبت از توسعه اقتصادی کرد. در این مطالعه برای ارزیابی عملکرد شرکت های توزیع برق، روش تحلیل پوششی داده ها که مبتنی بر برنامه ریزی ریاضی است، پیشنهاد شده است (علی رضایی، ۱۳۷۸: ۶۱). جباری، در تحقیقی با عنوان «رتبه بندی صنایع ایران بر اساس شاخص های منتخب اقتصادی با استفاده از روش AHP» به رتبه بندی صنایع ایران با توجه به نه شاخص اقتصادی شامل: ارزش افزوده، ارزش تولید، میزان اشتغال ایجاد شده، میزان صادرات، میزان ارز جذب شده، هزینه تولید، ارزش افزوده واقعی و ارزش افزوده سرمایه گذاری پرداخته است (جباری، ۱۳۷۹: ۷۶). مهرگان و رحمانی، در پژوهشی، با بکارگیری رویکرد تحلیل پوششی داده ها، به ارزیابی عملکرد و تجزیه و تحلیل بهره وری صنعت ایران طی سال های ۱۳۷۹-۱۳۵۹ پرداخته اند. در این مطالعه، عواملی که بر بهره وری صنعت ایران در جهت مثبت یا منفی تأثیر گذاشته اند، شناسایی شده‌اند (مهرگان، ۱۳۸۰: ۱۵). انواری رستمی و قدرتیان، در مطالعه ای با هدف طراحی مدل جامع ارزیابی عملکرد و رتبه بندی شرکت ها، یکی از مشکلات اساسی روش های موجود رتبه بندی شرکت ها را تأکید این مدل ها بر تنها یک شاخص اصلی نظیر درآمد می دانند. این مطالعه، درصدد رفع مشکل فوق از طریق ارائه مدل جامع رتبه بندی



شرکت ها مبتنی بر عملکردشان است (انواری رستمی، ۱۳۸۳:۱۱۷). برادران کاظم زاده و عیدی، در مطالعه ای با عنوان «ارزیابی زیر شاخه های صنایع ایران با استفاده از روشهای تحلیل چند متغیره»، به بررسی وضعیت زیر شاخه های صنایع در کشور، با استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه های اصلی پرداخته اند (برادران کاظم زاده، ۱۳۸۴:۹). نبوتی، در مطالعه ای دیگر، تحت عنوان «رتبه بندی صنایع ایران بر اساس تکنیک های تصمیم گیری با معیارهای چند گانه» از کارت امتیازی متوازن به عنوان یک ابزار سنجش عملکرد استفاده نموده است که شرکت را از چهار جنبه مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری ارزیابی می کند، (نبوتی، ۱۳۸۶:۴). تونی و تونچیا، در تحقیقی با عنوان «سیستم های ارزیابی عملکرد- مدل ها، خصوصیات و ابعاد»، بر این باورند که علی رغم افزایش اهمیت ارزیابی و اندازه گیری عملکرد در مدیریت عملیات، تعداد کمی از مطالعات کاربردی در ابعاد وسیع، به مدل ها، خصوصیات و شاخص های سیستم های اندازه گیری عملکرد، توجه نشان داده اند. (Toni and Tonchia, 2001:27) آدامز و نیلی (Kennerley and Neely)، در مطالعه ای تحت عنوان «چارچوبی متشکل از عوامل مؤثر بر سیر تکاملی سیستم های ارزیابی عملکرد»، بیان نموده اند که تأثیر گذاری سیستم ارزیابی عملکرد، به یک موضوع مهم برای سازمان های صنعتی، تبدیل شده است. امروزه بسیاری از صنایع، در حال سرمایه گذاری بر روی عواملی هستند که بر کلیه ابعاد عملکرد، تأثیر می گذارد. (Adams and Neely 2002:28) آزاده و همکاران، در تحقیقی به ارائه یک چهارچوب یکپارچه برای ارزیابی مستمر و بهبود سیستم های ساخت و تولید پرداخته اند. این چهارچوب منسجم، بر اساس روش تحلیل مؤلفه های اصلی می باشد (Azadeh and others, 2006:9). در تحقیقی دیگر آزاده و قادری، کاربرد توأم تکنیک های تحلیل مؤلفه های اصلی و تحلیل پوششی داده ها را به منظور ارزیابی و رتبه بندی سیستم های صنعتی بر اساس عملکرد تجهیزات، مورد بررسی قرار داده اند (Azadeh and Ghaderi, 2007:348).

با توجه به تحقیق های انجام شده مذکور در زمینه های ارزیابی عملکرد زیر شاخه های صنعتی کشور و همچنین کاربرد روش تحلیل مؤلفه های اصلی در رتبه بندی و بررسی وضعیت صنایع کشور، تحقیق حاضر در نظر دارد که با استفاده از روش تحلیل مؤلفه های اصلی، بارزترین شاخص های مؤثر بر عملکرد صنایع کشور را شناسایی کرده و زیر شاخه های صنعتی کشور را رتبه بندی نماید. همچنین کاربرد روش آنالیز تاکسونومی عددی به منظور رتبه بندی صنایع، میزان اعتبار نتایج حاصل از روش تحلیل مؤلفه های اصلی را نشان می دهد.

۲. تحلیل مؤلفه های اصلی

تحلیل مؤلفه های اصلی از جمله روشهای آماری چند متغیره است که به منظور کاهش تعداد متغیرهای تحت مطالعه و به دنبال آن رتبه بندی و تجزیه و تحلیل واحدهای تصمیم ساز نظیر صنایع، دانشگاه ها، بیمارستان ها، شهرها و موارد مشابه دیگر به کار گرفته می شود. وظیفه این واحدهای تصمیم ساز تبدیل نهاده ها به ستاده ها است (Tat, 2000, 125).

هدف از تحلیل مؤلفه اصلی شناسایی یک مجموعه جدید از متغیرهاست طوری که هر متغیر جدید به نام «مؤلفه اصلی» ترکیبی خطی از متغیرهای ابتدایی است. اولین متغیر جدید در برگیرنده بیشترین پراکندگی در داده های نمونه است و به همین ترتیب متغیرهای جدید بعدی سهم کمتری از پراکندگی را در بر می گیرند. این متغیرهای جدید (مؤلفه های اصلی) با هم نا همبسته هستند. تحلیل مؤلفه



اصلی از طریق شناسایی ساختار ویژه کواریانس یا تجزیه « مقدار ویژه » داده‌های اولیه صورت می‌گیرد. دستاورد این عمل استخراج نمرات و یا رتبه‌هایی برای واحدهای تصمیم ساز است (Zhu, 1998:56).
 به طور خلاصه برای استخراج مؤلفه‌های اصلی مراحل زیر دنبال می‌شود.
 مرحله اول: داده‌های اولیه استاندارد می‌شوند تا مقیاس آنها یکسان شود.
 مرحله دوم: ماتریس ضرایب همبستگی داده‌های استاندارد شده محاسبه می‌شود.
 مرحله سوم: مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس ضرایب همبستگی استخراج می‌گردد.
 مرحله چهارم: بردارهای ویژه ای که دارای مقدار ویژه کمتری می‌باشند، حذف می‌شود.
 مرحله پنجم: عناصر هر بردار ویژه ضرایب مؤلفه اصلی است که می‌تواند مبنای رتبه بندی باشد (جانسون، ۱۳۷۹-۵۴).

۳. روش آنالیز تاکسونومی عددی^۳

تحلیل تاکسونومی برای طبقه بندی‌های مختلف در علوم به کار برده می‌شود و نوع خاص آن تاکسونومی عددی است. تاکسونومی عددی نامی کلی بوده و به روشهایی اطلاق می‌شود که موارد مشابه را از موارد غیر مشابه جدا ساخته و به صورت گروه‌های جداگانه عرضه می‌کند. این روش برای طبقه بندی موضوعات مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. از جمله در برنامه ریزی‌های منطقه ای، ملی، فرهنگی و همچنین بررسی دوگانگی اقتصادی به کار می‌رود که به کمک آن می‌توان اعضای یک مجموعه را بررسی کرده و موارد مشابه یا همگن را از غیر همگن جدا ساخت، در ضمن بقیه اعضای مجموعه را طبقه بندی کرد [۳]. استفاده از روش تاکسونومی طی مراحل زیر می‌باشد.

۳.۱. مرحله اول: ماتریس اطلاعات شاخص‌ها

مجموعه ای را در نظر می‌گیریم که شامل p متغیر (شاخص) برای k جامعه باشد. این مجموعه را می‌توان بصورت یک ماتریس $(K \times P)$ نشان داد (رابطه ۱):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} \dots & x_{2p} \\ \dots & \dots & \dots \\ x_{k1} & x_{k2} \dots & x_{kp} \end{bmatrix} = [x_{ij}]_{k \times p}$$

رابطه (۱)

به گونه ای که x_{ij} میزان شاخص j ام در جامعه i ام می‌باشد.

مرحله دوم: تهیه ماتریس اطلاعات استاندارد

در ماتریس داده‌های گام اول، شاخصهای مختلف می‌توانند دارای واحدهای اندازه گیری متفاوتی باشند. به منظور تبدیل کلیه شاخصها به واحد مشترک، ماتریس X بصورت ماتریس استاندارد Z تبدیل می‌شود که تمام شاخصها در آن دارای میانگین صفر و واریانس یک است. (رابطه ۲)



$$X = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{1p} \\ z_{21} & z_{22} & z_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ z_{k1} & z_{k2} & z_{kp} \end{bmatrix} = [z_{ij}]_{k \times p}$$

رابطه (۲)

هر عنصر از ماتریس Z بر اساس رابطه (۳) محاسبه می شود:

$$z_{ij} = (x_{ij} - \bar{x}_j) / s_j$$

رابطه (۳)

به طوری که

$$\bar{x}_j : \text{ میانگین شاخص } j \text{ ام}$$

$$s_j : \text{ انحراف از معیار شاخص } j \text{ ام}$$

می باشد.

۲.۳. مرحله دوم: تهیه ماتریس فاصله و مجموعه های همگن

با استفاده از ماتریس استاندارد Z می توان فاصله هر جامعه را نسبت به جامعه دیگر روی کلیه شاخصها از طریق رابطه (۴) پیدا نمود:

$$D_{ba} = D_{ab} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (z_{aj} - z_{bj})^2}$$

رابطه (۴)

که a,b نشان دهنده جامعه های مورد نظر می باشد. محاسبه فاصله بین جوامع بر اساس شاخصهای معرفی شده بمنظور مشخص نمودن جوامع همگن صورت می گیرد. ماتریس فواصل که فاصله های تک تک جوامع را از یکدیگر نشان می دهد به بشرح رابطه (۵) می باشد:

$$D = \begin{bmatrix} 0 & D_{12} & \dots & D_{1p} \\ D_{21} & 0 & \dots & D_{2p} \\ \vdots & \vdots & 0 & \vdots \\ D_{k1} & D_{k2} & \dots & 0 \end{bmatrix} = [D_{ij}]_{k \times k}$$

رابطه (۵)

اکنون بردار d بشکل زیر معرفی می شود: (رابطه ۶)

$$d^T = [d_1 \quad d_2 \dots d_{12}]$$

رابطه (۶)

که در آن d_i ، مینیمم سطر i ام در ماتریس D (بجز صفر) می باشد.



برای تعیین جوامع همگن، ابتدا میانگین و انحراف معیار اعضای بردار را محاسبه نموده و حدود بالا و پایین (L_1, L_2)، فاصله همگن جوامع بدست می آید. جوامع خارج از این فاصله غیر همگن می باشند و کنار گذاشته خواهند شد:

$$\bar{d} = \left(\sum_{i=1}^K d_i \right) / n \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$S_d = \sqrt{\sum_{j=1}^k (d_j - \bar{d})^2 / k} \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$L_2 = \bar{d} - 2S_d, \quad L_1 = \bar{d} + 2S_d \quad \text{رابطه (۹)}$$

اگر فاصله هر جامعه از جامعه دیگر (Dab)، در محدوده L_1 و L_2 قرار گیرد، همگنی برقرار است و مرحله چهارم دنبال می شود.

۳.۳.۳. مرحله سوم: رتبه بندی

در این مرحله جوامع همگن را می توان رتبه بندی نمود. برای این کار دوباره ماتریس استاندارد را برای هر یک از گروههای همگن تشکیل داده و بزرگترین عدد هر یک از ستونها که مربوط به شاخصهای انتخابی است، پیدا می شود (مقدار ایده آل شاخص برای جهت مثبت شاخصها). فاصله هر جامعه از جامعه ایده آل برای هر یک از شاخصها از طریق رابطه (۱۰) به دست می آید:

$$C_i = \sqrt{\sum_{j=1}^p (z_{ij} - z_{\max j})^2} \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

$z_{\max j}$: بیشترین مقدار شاخص j

حال هر چه C_i کوچکتر باشد، فاصله جامعه i ام از جامعه ایده آل کمتر است و بر این اساس می توان جوامع مختلف را رتبه بندی نمود. در برنامه ریزی های اقتصادی این روش، روشی بسیار مناسب جهت تعیین درجه توسعه یافتگی می باشد. ضمناً اندازه توسعه یافتگی جامعه i ام (F_i) از طریق رابطه (۱۱) محاسبه می شود.

$$F_i = \frac{C_i}{C^*} \quad 0 \leq F_i \leq 1 \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

که در آن C^* عبارتست از: $C^* = \bar{C} + 2S_c$ و \bar{C} : میانگین C_i ها و S_c : انحراف معیار C_i ها می باشد.

هر چه مقدار F_i به صفر نزدیکتر باشد، نشانگر توسعه یافتگی بیشتر جامعه i ام نسبت به جامعه ایده آل می باشد که در مقابل آن یعنی عدم توسعه یافتگی، نیاز به سرمایه گذاری بیشتر را علامت می دهد. [۴].



۴. معیارهای ارزیابی عملکرد صنایع

برای ارزیابی دقیق عملکرد صنایع، استفاده از معیارهای ارزیابی صحیح ضرورت دارد. در این مطالعه از شاخص های بهره وری به عنوان معیارهای ارزیابی استفاده شده است. علت استفاده از این شاخص ها آن است که این شاخص ها ابعاد مختلف عملکرد را در بر می گیرند و توجه به آنها می تواند تصویر تقریباً منسجمی از وضعیت صنایع را نشان دهد. این شاخص ها و تعریف عملیاتی هر کدام در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱) شاخص های بهره وری صنایع

نام شاخص	نماد	تعریف عملیاتی
بهره وری نیروی کار	I_1	$I_1 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{تعداد کارکنان}}$
شاخص رقابت پذیری نیروی کار	I_2	$I_2 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{جبران خدمات کارکنان}}$
بهره وری سرمایه	I_3	$I_3 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{هزینه سرمایه}}$
بهره وری کل	I_4	$I_4 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{ارزش کل داده ها}}$
نسبت ارزش تولید به شاغلین	I_5	$I_5 = \frac{\text{ارزش محصولات تولید شده}}{\text{تعداد کل شاغلان}}$
نسبت ارزش تولید به هزینه شاغلین	I_6	$I_6 = \frac{\text{ارزش محصولات تولید شده}}{\text{کل پرداختی به شاغلان}}$
بهره وری مواد خام خارجی	I_7	$I_7 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{ارزش مواد خام اولیه خارجی}}$
نسبت ارزش تولید به ارزش مواد خام	I_8	$I_8 = \frac{\text{ارزش محصولات تولید شده}}{\text{ارزش مواد خام اولیه خارجی}}$
بهره وری انرژی	I_9	$I_9 = \frac{\text{ارزش افزوده}}{\text{ارزش انرژی مصرفی}}$

۵. روش شناسی تحقیق

جامعه مورد مطالعه در این تحقیق، شامل ۲۳ زیر شاخه (فعالیت) صنعتی (مطابق با کدهای دو رقمی طبقه بندی ISIC^۱) در کشور می باشد. هر زیر شاخه صنعتی در برگیرنده تمام کارگاه های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر می باشد. عناوین و کدهای زیر شاخه های صنعتی در جدول (۲) ذکر شده است.



جدول (۲) زیر شاخه های صنعت و کد ISIC

کد ISIC	عنوان فعالیت صنعتی
۱۵	صنایع مواد غذایی و آشامیدنی
۱۶	تولید محصولات از توتون و تنباکو - سیگار
۱۷	تولید مشروبات
۱۸	تولید پوشاک
۱۹	دباغی و عمل آوری چرم و ساخت کیف و چمدان
۲۰	تولید چوب و محصولات چوبی و چوب پنبه و...
۲۱	تولید کاغذ و محصولات کاغذی
۲۲	انتشار و چاپ و تکثیر رسانه های ضبط شده
۲۳	صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه های نفت
۲۴	صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی
۲۵	تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی
۲۶	تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی
۲۷	تولید فلزات اساسی
۲۸	تولید محصولات فلزی فابریکی بجز ماشین آلات
۲۹	تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده
۳۰	تولید ماشین آلات اداری و حسابگر و محاسباتی
۳۱	تولید ماشین آلات مولد و انتقال برق و الکتریکی
۳۲	تولید رادیو و تلویزیون و دستگاه ها و وسایل ارتباطی
۳۳	تولید ابزار پزشکی و ابزار اپتیکی و ابزار دقیق
۳۴	تولید وسایل نقلیه موتوری و تریلر و نیم تریلر
۳۵	تولید سایر وسایل حمل و نقل
۳۶	تولید مبلمان و محصولات طبقه بندی نشده
۳۷	بازیافت

برای مطالعه عملکرد زیر شاخه های صنعتی مورد نظر، یک دوره زمانی ۶ ساله مربوط به سال های ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار گرفته است. لازم به ذکر است که در این تحقیق هدف، ارزیابی عملکرد زیر شاخه های صنعتی کشور طی هر دوره می باشد؛ به نحوی که بتوان در مجموع، روندی را برای بررسی و مقایسه وضعیت صنایع مختلف بدست آورد. همچنین اطلاعات مورد نیاز شاخص های بهره وری در ارتباط با زیر شاخه های صنایع، از سالنامه های مربوط به طرح آمارگیری کارگاه های صنعتی بزرگ کشور، (سالهای ۸۵-۸۰)، جمع آوری شده است. بخشهایی از اطلاعات مربوط به شاخص های بهره وری صنایع در جدول (۳) نشان داده شده است. جدول (۳) شاخص های بهره وری زیر شاخه های صنایع طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۵



سال	کد زیر شاخه	شاخص ها									
		I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀
۱۳۸۰	۱۵	۴۴/۷۵۷	۳/۶۴۷	۲/۴۵۲	-/۴۶۵	۱۲۷/۶۲۵	۱۰/۳۹۹	۵۰/۴۶۸	۱۷/۶۹۸	۱۷/۷	۴/۹۷۳
	
	۳۷	۲۷/۸۱۲	۲/۸۹۵	۸/۵۰۳	-/۳۱۲	۱۱۶/۹۳۷	۱۲/۱۷۵	—	—	۱۷/۹	—
۱۳۸۱	۱۵	۷۷/۶۸۹	۳/۶۱۸	۲/۹۹۱	-/۴۶۷	۲۳۱/۷۶۸	۱۰/۷۹۴	۱۳/۱۵۳	۴/۴۰۴	۲۰/۶	۶/۱۶۵
	
	۳۷	۲۰/۴۱۰	۱/۸۹۶	۱۷/۴۴۶	-/۴۶۴	۶۳/۳۸۶	۵/۸۸۹	—	—	۱۲/۰	۱۱/۷۷۷
۱۳۸۲	۱۵	۸۲/۱۹۵	۳/۳۷۹	۳/۴۳۶	-/۴۱۹	۲۶۴/۵۷۹	۱۰/۸۷۷	۱۹/۸۰۰	۶/۱۵۱	۱۹/۴	۶/۸۶۴
	
	۳۷	۳۴/۰۱۸	۲/۶۸۱	۶/۲۴۲	-/۳۹۵	۱۱۶/۴۸۶	۹/۱۸۳	—	—	۱۱/۲	۶/۵۷۱
۱۳۸۳	۱۵	۹۱/۶۲۶	۳/۱۳۳	۳/۴۱۷	-/۳۸۸	۳۱۳/۰۶۹	۱۰/۷۰۶	۱۱/۷۹۰	۳/۴۵۰	۲۰/۲	۴/۳۳۳
	
	۳۷	۴۸/۴۳۰	۲/۹۵۲	۶/۳۷۷	-/۴۲۱	۱۵۷/۱۴۹	۹/۵۷۸	۳/۳۳ ۱۰۸۴	۳۳۴/۱۶۶	۱۶/۹	۸/۴۱۰
۱۳۸۴	۱۵	۱۱۴/۰۲۳	۳/۲۷۴	۳/۷۴۳	-/۴۱۷	۳۶۹/۲۸۱	۱۰/۶۰۵	۳/۲۲۸	۱۲/۰۷۵	۲۲/۶	۵/۰۴۶
	
	۳۷	۵۵/۱۲۹	۲/۸۰۹	۷/۸۷۰	-/۴۸۷	۱۶۲/۷۴۱	۸/۲۹۳	۷۳۸/۷۳۳	۱۸۰/۷۳۳	۲۰/۱	۱۱/۲۹۵
۱۳۸۵	۱۵	۱۳۶/۰۴۹	۳/۳۷۵	۳/۹۹۶	-/۴۳۸	۴۲۴/۵۶۱	۱۰/۵۳۲	۱۲/۲۹۰	۳/۹۳۸	۲۴/۹	۵/۶۷۴
	
	۳۷	۶۲/۲۳۵	۲/۷۰۲	۹/۷۶۳	-/۵۵۹	۱۶۸/۶۷۶	۷/۳۳۳	—	—	۲۳/۲	۱۵/۷۸۱

۶. تجزیه و تحلیل داده ها

در این بخش با توجه به اطلاعات جمع آوری شده در مورد شاخص های بهره وری برای زیر بخش های صنعتی تحت مطالعه، ابتدا با استفاده از تحلیل مؤلفه اصلی رتبه هر یک از زیر شاخه ها تعیین می شود. برای این منظور ابتدا برای هر یک از دوره های زمانی و با توجه به شاخص های ده گانه بهره وری مؤلفه های اصلی محاسبه می شود. نتایج این محاسبات برای سالهای تحت مطالعه به شرح جدول (۴) می باشد.



جدول (۴) مقادیر مولفه های اصلی زیر شاخه ها

مقدار مؤلفه اصلی کد صنعت	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵
۱۵	-۰/۰۴	-۰/۲۵	-۰/۲۴	-۰/۲۴	-۰/۲۴	-۰/۳۱
۱۶	-۱/۶۱۱	۰/۱۷	-۰/۲۸	-۰/۲۴	-۰/۱۶	-۰/۳۰
۱۷	-۰/۳۷۶	-۰/۵۳	-۰/۳۳	-۰/۴۸	-۰/۵۱	-۰/۴۱
۱۸	-۰/۳۰۹	-۰/۴۹	-۰/۴۱	-۰/۵۱	-۰/۴۸	-۰/۴۵
۱۹	-۰/۵۴۳	-۰/۳۸	-۰/۳۷	-۰/۴۳	-۰/۳۹	-۰/۳۸
۲۰	-۰/۴۵۰	-۰/۴۲	-۰/۲۴	-۰/۳۷	-۰/۳۴	-۰/۳۶
۲۱	-۰/۰۲۸	-۰/۳۹	-۰/۱۹	-۰/۲۹	-۰/۳۶	-۰/۳۲
۲۲	-۰/۲۸۳	-۰/۱۵	-۰/۲۲	-۰/۴۴	-۰/۴۳	-۰/۳۵
۲۳	۰/۸۱۷	۳/۰۲	۳/۴۲	۴/۱۲	۳/۷۷	۳/۴۷
۲۴	-۰/۲۵۲	۱/۴۶	-۰/۴۲	-۰/۸۴	-۰/۸۰	-۰/۵۷
۲۵	-۰/۰۰۱	-۰/۱۷	-۰/۲۵	-۰/۳۱	-۰/۳۳	-۰/۲۷
۲۶	-۰/۷۱۷	-۰/۱۴	-۰/۳۱	-۰/۲۳	-۰/۱۰	-۰/۳۱
۲۷	۰/۰۵۱۷	-۰/۴۲	-۰/۵۰	۱	-۰/۹۲	۰/۷۵
۲۸	-۰/۳۷۷	-۰/۲۶	-۰/۲۴	-۰/۳۵	-۰/۳۸	-۰/۳۱
۲۹	-۰/۲۵۱	-۰/۲۷	-۰/۲۲	-۰/۳۱	-۰/۳۳	-۰/۲۸
۳۰	۳/۳۹۷	-۰/۲۷	-۰/۳۴	-۰/۲۵	-۰/۲۸	-۰/۲۹
۳۱	-۰/۲۱۳	-۰/۱۰	-۰/۱۸	-۰/۲۴	-۰/۲۷	-۰/۲۷
۳۲	-۰/۶۹۸	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۹	-۰/۰۷	-۰/۳۸
۳۳	-۰/۳۸۷	-۰/۴۱	-۰/۳۲	-۰/۳۶	-۰/۲۸	-۰/۳۶
۳۴	-۰/۵۷۱	-۰/۳۳	-۰/۶۷	-۰/۲۸	-۰/۴۰	۱/۲۲
۳۵	-۰/۲۳۰	-۰/۱۵	-۰/۰۴	-۰/۱۳	-۰/۰۵	-۰/۰۵
۳۶	-۰/۶۵۶	-۰/۴۷	-۰/۳۶	-۰/۴۳	-۰/۴۳	-۰/۴۲
۳۷	-۰/۲۴۷	-۰/۵۷	-۰/۴۵	-۰/۷۶	-۰/۷۳	-۰/۳۶

همان طور که اطلاعات جدول (۴) نشان می دهد در سال ۱۳۸۰ سه زیر شاخه « تولید ماشین آلات اداری و چاپگر و محاسباتی»، « صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه های نفت» و « تولید رادیو تلویزیون و دستگاه ها و وسایل ارتباطی»، کدهای (۳۰، ۲۳ و ۳۲) به ترتیب در بهترین موقعیت بوده اند و زیر شاخه های « تولید محصولات از توتون ، تنباکو، سیگار» ، « تولید سایر محصولات کانی غیر فلزی» و « تولید مبلمان محصولات طبقه بندی نشده»، کدهای (۱۶، ۲۶ و ۳۶) به ترتیب در پایین ترین موقعیت قرار داشته اند. تحلیل مشابهی را می توان برای سایر دوره های تحت مطالعه ارائه کرد.



با توجه به مقدار مؤلفه اصلی محاسبه شده برای هر یک از زیر شاخه های ارائه شده در جدول (۴) می توان رتبه هر یک از زیر شاخه ها را تعیین کرد. ضمناً برای اینکه اعتبار نتایج مشخص شود به صورت همزمان نتایج رتبه بندی حاصل توسط روش تاکسونومی عددی نیز ارائه می گردد تا با مقایسه نتایج رتبه بندی دو روش اعتبار نتایج بررسی گردد. به همین منظور رتبه هر یک از زیر شاخه ها با توجه به دو تکنیک تحلیل مؤلفه اصلی و تاکسونومی به شرح جدول (۵) ارائه می شود.

جدول (۵) نتایج رتبه بندی زیر شاخه های صنعتی بر اساس PCA و تاکسونومی طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵

رتبه - سال کد	رتبه - سال											
	۱۳۸۰		۱۳۸۱		۱۳۸۲		۱۳۸۳		۱۳۸۴		۱۳۸۵	
کد زیر شاخه	تاکسونومی می	PCA	تاکسونومی	PCA	تاکسونومی	PCA	تاکسونومی	PCA	تاکسونومی	PCA	تاکسونومی	PCA
۱۵	۱۴	۱۱	۲۰	۱۲	۱۵	۱۲	۱۹	۱۵	۹	۹	۲۳	۱۲
۱۶	۲۲	۲۳	۲	۵	۱۳	۱۵	۱۸	۱۴	۶	۸	۱۷	۱۱
۱۷	۱۵	۱۷	۱۹	۲۲	۱۹	۱۸	۲۳	۲۲	۲۳	۲۲	۱۹	۲۱
۱۸	۱۹	۱۶	۱۸	۲۱	۲۳	۲۲	۲۲	۲۳	۲۲	۲۱	۲۱	۲۳
۱۹	۷	۴	۱۱	۱۶	۲۲	۲۱	۱۵	۲۰	۱۸	۱۸	۱۶	۱۹
۲۰	۱۶	۱۹	۱۴	۱۹	۱۶	۱۳	۱۱	۱۸	۱۶	۱۵	۱۰	۶
۲۱	۹	۱۰	۱۶	۱۷	۶	۸	۷	۱۱	۱۹	۱۶	۱۴	۱۵
۲۲	۱۳	۱۵	۱۳	۱۰	۱۲	۹	۱۶	۲۱	۱۷	۲۰	۲۲	۱۶
۲۳	۴	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۴	۳	۵	۳	۲	۳	۴	۱۰	۴	۵	۳	۲	۴
۲۵	۱۲	۹	۱۷	۱۱	۱۰	۱۴	۲۱	۱۳	۱۲	۱۳	۵	۷
۲۶	۲۱	۲۲	۹	۸	۱۱	۱۶	۶	۸	۱۱	۷	۱۳	۱۴
۲۷	۸	۸	۶	۳	۹	۳	۴	۲	۳	۲	۴	۳
۲۸	۱۷	۱۴	۱۵	۱۳	۷	۱۱	۲۰	۱۶	۱۳	۱۷	۱۲	۱۳
۲۹	۱۱	۱۳	۱۲	۱۴	۱۷	۱۰	۱۷	۱۲	۱۵	۱۴	۷	۹
۳۰	۱	۱	۱۰	۱۵	۱۴	۱۹	۱۲	۱۰	۷	۱۱	۹	۱۰
۳۱	۵	۷	۸	۷	۲	۷	۵	۹	۱۴	۱۰	۸	۸
۳۲	۶	۳	۴	۶	۸	۶	۸	۷	۲	۵	۱۵	۲۰
۳۳	۲۳	۱۸	۲۳	۱۸	۱۸	۱۷	۱۳	۱۷	۱۰	۱۲	۱۱	۱۸
۳۴	۱۸	۲۰	۷	۴	۵	۲	۳	۵	۴	۴	۳	۲
۳۵	۲	۶	۵	۹	۴	۵	۹	۶	۸	۶	۶	۵
۳۶	۲۰	۲۱	۲۱	۲۰	۲۱	۲۰	۱۴	۱۹	۲۱	۱۹	۲۰	۲۲
۳۷	۱۰	۱۲	۲۲	۲۳	۲۰	۲۳	۲	۳	۲۰	۲۳	۱۸	۱۷

برای اینکه اعتبار نتایج رتبه بندی در جدول (۵) مورد بررسی قرار گیرد ، با استفاده از آزمون همبستگی کندال، همبستگی بین نتایج دو روش محاسبه شده است و نتایج آن در جدول (۶) نشان داده شده است.



جدول (۶) همبستگی ناپارامتری کندال بین نتایج دو روش PCA و تاکسونومی

سال	ضریب همبستگی کندال	sig (معنی داری)
۱۳۸۰	۰/۷۲۴	۰/۰۰۴
۱۳۸۱	۰/۶۹۲	۰/۰۰۸
۱۳۸۲	۰/۷۹۵	۰/۰۰۲
۱۳۸۳	۰/۶۵۳	۰/۰۱
۱۳۸۴	۰/۶۱۹	۰/۰۱۲
۱۳۸۵	۰/۶۷۵	۰/۰۱

همان طور که اطلاعات جدول (۶) نشان می دهد اغلب ضرایب همبستگی در سطح خطای ۱ درصد و حتی کمتر معنا دار هستند. این امر نوید معتبر بودن نتایج حاصل از روش تحلیل مؤلفه اصلی است. بنابراین تقریباً می توان بیان نمود که رتبه های حاصله برای زیر شاخه های صنعتی مختلف طی سالهای مورد مطالعه انعکاس وضعیت واقعی این زیر شاخه ها بوده است. ضمناً برای اینکه تصویر دقیق تری از وضعیت هر یک از زیر شاخه ها حاصل شود، میانگین رتبه حاصل از هر یک از دو روش و میانگین رتبه طی این ۶ سال نیز محاسبه گردیده که نتایج در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول (۷) میانگین رتبه بندی انجام شده توسط PCA و تاکسونومی

کد صنعت	میانگین رتبه در سال ۸۰	میانگین رتبه در سال ۸۱	میانگین رتبه در سال ۸۲	میانگین رتبه در سال ۸۳	میانگین رتبه در سال ۸۴	میانگین رتبه در سال ۸۵	میانگین رتبه طی ۶ سال
۱۵	۱۲/۵	۱۶	۱۲/۵	۱۷	۹	۱۶	۱۴
۱۶	۲۲/۵	۲/۵	۱۴	۱۶	۷	۱۴	۱۲/۸
۱۷	۱۶	۲۰/۵	۱۸/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۰	۲۰
۱۸	۱۷/۵	۱۹/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۱/۵	۲۲	۲۰/۹
۱۹	۵/۵	۱۳/۵	۲۱/۵	۱۷/۵	۱۸	۱۷/۵	۱۵/۶
۲۰	۱۷/۵	۱۶/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۵/۵	۸	۱۴/۴
۲۱	۹/۵	۱۶/۵	۷	۹	۱۷/۵	۱۴/۵	۱۲/۳
۲۲	۱۴	۱۱/۵	۱۰/۵	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۹	۱۵/۳
۲۳	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱/۳
۲۴	۴	۲/۵	۲/۵	۷	۴	۳	۴
۲۵	۱۰/۵	۱۴	۱۲	۱۷	۱۲/۵	۶	۱۲
۲۶	۲۱/۵	۸/۵	۱۲/۵	۷	۹	۱۲/۵	۱۲/۲
۲۷	۸	۴/۵	۶	۳	۲/۵	۲/۵	۴/۶
۲۸	۱۵/۵	۱۴	۹	۱۸	۱۵	۱۲/۵	۱۴
۱۹	۱۲	۱۳	۱۲/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۸	۱۲/۶
۳۰	۱	۱۲/۵	۱۶/۵	۱۱	۹	۹/۵	۹/۹
۲۱	۶	۷/۵	۴/۵	۷	۱۲	۸	۷/۵
۳۲	۴/۵	۵	۷	۷/۵	۲/۵	۱۷/۵	۷/۵
۳۳	۲۰/۵	۲۰/۵	۱۷/۵	۱۵	۱۱	۱۴/۵	۱۶/۵
۳۴	۱۹	۵/۵	۲/۵	۴	۴	۲/۵	۶/۴
۳۵	۳	۷	۴/۵	۷/۵	۷	۵/۵	۵/۹
۳۶	۲۰/۵	۲۰/۵	۲۰/۵	۱۶/۵	۲۰	۲۱	۱۹/۸
۳۷	۱۱	۲۲/۵	۲۱/۵	۲/۵	۲۱/۵	۱۷/۵	۱۶/۱



با توجه به میانگین رتبه بندی های انجام شده توسط دو روش ، ملاحظه می شود که طی این ۶ سال زیر شاخه های « صنایع تولید نغال کک، پالایشگاه های نفت» (کد ۲۳)، « صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی» (کد ۲۴) و «تولید فلزات اساسی» (کد ۲۷)، بهترین رتبه ها را داشته اند. در مقابل، زیر شاخه های «تولید پوشاک» (کد ۱۸)، « تولید منسوجات» (کد ۱۷) و « تولید مبلمان و محصولات طبقه بندی نشده» (کد ۳۶)، دارای ضعیفترین رتبه ها بوده اند.

علاوه بر تحلیل های قبلی تحلیل مؤلفه اصلی می تواند مشخص سازد که کدامیک از شاخص های بهره وری مورد مطالعه در رتبه ایجاد شده مؤثر بوده است. برای این منظور وزن هر یک از شاخص ها طی ۶ دوره تحت مطالعه با استفاده از تکنیک تحلیل مؤلفه اصلی محاسبه شده است. نتایج در جدول (۸) نشان داده شده است.

جدول (۸) وزن اهمیت شاخص های بهره وری طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵

شاخص	W _{۸۰}	W _{۸۱}	W _{۸۲}	W _{۸۳}	W _{۸۴}	W _{۸۵}
I _۱	۰/۳۳۴	۰/۴۲۲	۰/۵۰۳	۰/۴۴۳	۰/۳۹	۰/۴۷
I _۲	۰/۳۶۹	۰/۴۵۱	۰/۵۳۱	۰/۴۷۱	۰/۳۸۱	۰/۴۸
I _۳	۰/۱۰۷	۰/۰۹۹	۰/۰۴۲	۰/۰۷۴	۰/۱۵۲	۰/۱۳۵
I _۴	۰/۳	۰/۳۷۷	۰/۳۶۹	۰/۳۲۴	۰/۱۷۱	۰/۱۳۷
I _۵	۰/۲۸۴	۰/۳۲	۰/۴۰۷	۰/۳۶۸	۰/۳۶۸	۰/۴۷۵
I _۶	۰/۲۵۳	۰/۲۲۵	۰/۲۶۱	۰/۲۳۵	۰/۳۰۱	۰/۳۲۴
I _۷	۰/۲۳۸	۰/۱۵	۰/۱۹۹	۰/۱۶۴	۰/۲۰۶	۰/۱۷۷
I _۸	۰/۲۵۳	۰/۱۷۸	۰/۲۱۲	۰/۱۷۷	۰/۲۶۶	۰/۱۷۹
I _۹	۰/۲۹۴	۰/۴۰۱	۰/۴۵۳	۰/۴۰۲	۰/۰۶۵	۰/۱۶۷
I _{۱۰}	۰/۱۱۱	۰/۱۲۴	۰/۰۹۱	۰/۱۳۷	۰/۲۷۸	۰/۱۸۱

نتایج ارائه شده در جدول (۸) نشان می دهد که تقریباً در تمام ۶ دوره مهمترین شاخص های ارزیابی « رقابت پذیری نیروی کار I_۲»، « بهره وری نیروی کار-I_۱» و «نسبت ارزش محصولات تولید شده به کل شاغلین-I_۵» بوده است.



نتیجه گیری

در این مقاله عملکرد زیر شاخه های مختلف صنایع در کشور ایران با استفاده از ده شاخص بهره‌وری طی یک دوره زمانی ۶ ساله مورد بررسی قرار گرفت. روش مورد استفاده برای تجزیه و تحلیل دو تکنیک تحلیل مؤلفه اصلی و تاکسونومی عددی بود. نتایج نشان داد که در تازه ترین رتبه بندی ها زیر شاخه های «صنایع تولید ذغال کک، پالایشگاه های نفت»، « صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی» و « تولید فلزات اساسی» از وضعیت مساعدتری نسبت به سایر زیر شاخه ها برخوردار هستند. داشتن این تصویر یکپارچه از وضعیت زیر شاخه های صنعتی کشور می تواند راهنمای مناسبی برای وزارت صنایع و معادن باشد که متولی فعالیتها و اقدامات بهبود بهره وری صنایع می باشد. طبیعی است که شناخت وضعیت و جایگاه زیر شاخه های صنعتی می تواند در اولویت بندی فعالیت‌های بهبود بهره وری نقش ارزنده و بسزایی داشته باشد. از سوی دیگر آسیب شناسی این زیر شاخه ها در ابعاد مختلف شاخص های تحت مطالعه می تواند زمینه بهبود را به صورت عملیاتی تر و روشن تر تعیین کند. به این ترتیب که با توجه به اولویت شاخص های مهمتر یعنی سه شاخص رقابت پذیری نیروی کار، بهره وری نیروی کار و نسبت ارزش محصولات تولید شده به کل شاغلین، وضعیت هر یک از زیر شاخه های دارای موقعیت ضعیف تر با توجه به این شاخص ها مورد کنکاش دقیق تر قرار گیرد تا مشخص شود هر یک از این زیر شاخه ها در کدامیک از این ابعاد نیاز به سرمایه گذاری و توجه بیشتر دارند. طبیعی است که این موضوع مانع از هدر رفتن منابع سرمایه گذاری شده برای آسیب شناسی و آسیب زدایی از صنایع کشور خواهد شد. دستاورد مهم دیگر این مطالعه آن است که مهمترین شاخص های موثر در عملکرد زیر شاخه ها، شاخص هایی بوده اند که به نوعی نقش و رنگ و بوی نیروی انسانی در آنها وجود داشته است و شاخص های دیگر که به نوعی به سخت افزار صنایع مربوط می شوند (نظیر مواد اولیه و ماشین) تاثیر کمتری در جایگاه و رتبه صنایع داشته اند. این موضوع نیز می تواند این سیاست ارشادی را به دنبال داشته باشد که زیر شاخه های صنایع بیش از هر عامل دیگری در شرایط کنونی نیاز به آموزش توانمند سازی کارکنان دارد.



منابع

- Ali Rezaei Mohammad Reza, Zerafatangiz Majid and Alamdar N.(1378). " Performance evaluation of electrical distribution firms by DEA", *Management and Development Journal*, no2, P.61.
- Alvedari, Hasan, (1373) "How to developing cloths and textiles products", *Master thesis , Tarbiat Modares university, Tehran, p.3.*
- Anvari Rostami, Ali Asghar and Ghodratiyan , S.A. (1383). "Designing performance evaluation model and ranking the firms", *Modares Quartery Journal , no 22, PP.113-124.*
- Azadeh, A., Ghaderi, S.F. and Ebrahimipour, V. (2007). "An Integrated PCA/ DEA framework for assessment and ranking of manufacturing systems based on equipment performance", *International Journal for computer- Aided & Engineering software , VOL.24, PP. 347-372.*
- Azadeh, A., Ghaderi, S.F., Partovi Miran, Y., Ebrahimipour, V. and Suzuki, k. (2006). " An Integrated framework for continuous assessment and improvement of manufacturing systems", *International Journal of Applied Mathematics & Computation ,VOL.16, PP. 1-10.*
- Azari, Lotf Ali, (1387). "An Introduction to numerical taxonomy analysis", *Economic and Development, no 10, PP.27-30*
- Bardaran Kazemzadeh, Reza and Eidi, Ali Reza, (1384). *Performance assessment of Iranian Industrial sectors based on multi variables methods". 4th International Conference of Industrial engineering, PP. 1-10.*
- De-Toni, A. and Tonchia S. (2001). "Performance measurement systems- models, characteristics and measures", *International Journal of Operations & Production Management, VOL.21,PP. 46-71.*
- Jabbari, Farokh(1379). "Ranking the Iraian Industries based on economics Indexes by using AHP", *Ms Thesis, Technical college, university of Tehran, PP. 74-87.*
- Johonson Richard Arnold (1379). "Multivariables statistical Analysis", *Translated by Hosain Ali Niroumand, Ferdousi University, Mashad, PP. 53-55.*
- Mehragan Mohammad Reza and Rhmani, Mohammad (1380). " Performance evaluation and productivity analysis of Iran's Industry by applying DEA", *Industrial Management Quarterly Journal, no 3.PP. 15-16.*
- Nabovti, Hojat (1386). " Ranking the Iran's Industry based on multicriteria decision making methods" *5th International conference of Industrial engineering, P. 4.*
- Neely, A. and Adams, C. (2002). "Perspectives on performance: The performance prism", *Journal Of Cost Management, Vol.10,PP.20-33.*
- Rahimi, Ghafour(1385). " Performance assessment and organization development", *Tadbir, no 173, PP. 18-36.*
- Tat, Y.R. (2000). *Levels of satisfaction among Asian and western Travelers, International Journal of Quality Reliability Management, Vol 17, No 2, PP.116-131.*



Zhu ,J. (1998).Data envelopment analysis VS. Principal componet analysis: an illustrative study of econonic performance of Chinese cities: Theory and Methodology, European Journal of Opercetional Research, Vol 11, PP. 50-61.

پی نوشت

- ¹- *Principal Component Analysis (PCA).*
- ²- *Numerical Taxonomy.*
- ³ *Numerical Taxonomy Analysis*
- ⁴ -*International Standard For Industrial Classification*