

# استفاده از صورت‌های مالی در محاسبه بهره‌وری شرکت متد و مقایسه آن با صنعت

عباس راد

گروه مدیریت مالی، دانشگاه شهید بهشتی

معصومه عادل‌لی

کارشناس ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهریار، ma.adeli67@gmail.com

اصغر اسدی

استادیار گروه حسابداری، دانشگاه آزاد واحد فیروزکوه، asadi6868@karshenasam.ir

## چکیده:

برای ارتقاء بهره‌وری در ماده پنج قانون برنامه ششم توسعه، اجرای چرخه مدیریت بهره‌وری تکلیف شده است که "دستگاه‌های اجرایی و نیروهای مسلح مکلف اند برای محور قرار دادن رشد بهره‌وری در اقتصاد، ضمن اجرا نمودن چرخه مدیریت بهره‌وری در مجموعه خود تمهیدات لازم را برای عملیاتی نمودن این چرخه در واحد‌های تحت تولید خود با هماهنگی سازمان ملی بهره‌وری ایران فراهم نموده و گزارش سالانه آن را به سازمان ملی بهره‌وری ارائه نمایند". همچنین در این برنامه آمده است که از ۸ درصد رشد اقتصادی پیش‌بینی شده باید ۲/۸ درصد یعنی معادل ۳۵ درصد رشد، از بهره‌وری کل عوامل حاصل شود.

مدل‌های متعددی برای اندازه‌گیری بهره‌وری وجود دارد که از بین آن‌ها مدل با رویکرد نسبت‌های مالی در این مقاله مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین برای اندازه‌گیری بهره‌وری، روش‌های مختلفی وجود دارد که در این مقاله از روش ارزش افزوده برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری جزئی و کلی در شرکت متد استفاده شده است. دو صورت مالی، ترازنامه و صورت حساب سود و زیان در بازه زمانی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ به عنوان داده‌های ورودی و همچنین کاربرد شاخص‌های استاندارد مرکز بهره‌وری ایران برای اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری به یک نرم‌افزار طراحی شده وارد می‌شود که خروجی آن نسبت‌های بهره‌وری و نمودارهای مربوط به آن در شرکت متد و در صنعت مشابه می‌باشد. برای انتخاب رویکرد مناسب جهت بهبود بهره‌وری و نشان دادن تاثیر متغیرهای مستقل (شاخص‌های بهره‌وری جزئی) بر متغیر وابسته (بهره‌وری کل) از رگرسیون چندگانه استفاده شد که به دنبال آن، بهره‌وری مواد به عنوان اولویت اول و بهره‌وری‌های نیروی انسانی و انرژی و سرمایه به عنوان اولویت‌های بعدی برای بهبود در شرکت متد تعیین شدند.

**کلمات کلیدی:** ترازنامه، صورت حساب سود و زیان، بهره‌وری، شرکت متد، ارزش افزوده

<sup>1</sup> (Corresponding author) a-raad@sbu.ac.ir

## ۱. مقدمه

متن و منشا نگرش بهره ورانه به مقوله تولید در ایالات متحده آمریکا شکل گرفته است. البته پیش از این نیز دانشمندان و نظریه پردازان بزرگی چون آدام اسمیت به بهره‌وری مناسب از عوامل تولید اما نه دقیقاً با واژه بهره‌وری اشاره کرده است. البته این ادعا نمی‌تواند بیانگر این موضوع باشد که تفکر و اندیشه بهره‌ورانه پیش از این در هیچ نقطه دیگر دنیا وجود نداشته است. با مراجعه‌ای گذرا به متون تاریخی و مذهبی می‌توان روایات و نقل قول‌های فراوانی را از بزرگان مذهبی در زمینه استفاده صحیح از منابع گوناگون مطرح شده است. حتی در قرآن مجید و بسیاری از آموزه‌های دینی اسلام و ادیان دیگر نیز در آیات و روایات گوناگونی در زمینه مذمت اسراف یا به بیان بهتر استفاده صحیح از منابع موجود چون خوردن، آشامیدن، و یا حتی در موارد دیگر طرح شده است.

بهره‌وری برای نخستین بار به طور رسمی در سال ۱۷۶۶ توسط "فرانسوا کنه" ریاضیدان و اقتصاددان طرفدار مکتب فیزیوکراسی (حکومت طبیعت) بکار برده شد. "کنه" با طرح جدول اقتصادی، اقتدار هر دولتی را منوط به افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی می‌دانست. بعد از گذشت حدود یک قرن در سال ۱۸۸۳ فرانسوی دیگری بنام ایتره بهره‌وری را دانش و فن تولید تعریف کرد با شروع دوره نهضت مدیریت علمی در اوایل سال‌های ۱۹۰۰، فردریک وینسلر تیلور، فرانک گیلبرت به منظور افزایش کارایی کارگران، درباره تقسیم کار، بهبود روش‌ها و تعیین زمان استاندارد، مطالعاتی را انجام دادند که در ارائه مفهوم بهره‌وری نقش بسزایی داشته‌اند. در سال ۱۹۱۱ آلبرت آفتالیون در مقاله‌ای در مجله اقتصاد سیاسی، بهره‌وری را به مفهوم امروز به کار برده است. بنابر عقیده وی بهره‌وری را می‌توان به عنوان رابطه بین حجم تولیدی که در مدت معین به دست آمده و حجم کامل عواملی که در جریان تولید به مصرف رسیده‌اند تعریف نمود. این واژه در فرهنگ لاروس نیز در سال ۱۹۴۶ به معنی قدرت و توانایی تولید کردن ارائه شده است.

تاریخچه بهره‌وری در ایران نیز قدمت زیادی دارد. ایران از زمان تاسیس سازمان بهره‌وری آسیایی یعنی سال ۱۹۵۵ تا قبل از وقوع انقلاب اسلامی در این سازمان عضویت داشت که در سال ۱۹۷۹ عضویت ایران به حالت تعلیق در آمد اما در

سال ۱۳۶۳ با تصویب مجلس شورای اسلامی، مجدداً به عضویت این سازمان درآمد و پس از آن در سال ۱۳۶۴، سازمان ملی بهره‌وری تاسیس گردید که ابتدا این سازمان وابسته به وزارت صنایع سنگین بود که بعد از آن به وزارت صنایع و در سال ۱۳۷۷ به سازمان امور اداری و استخدامی ملحق شد. این سازمان بیشتر بر ترویج و اشاعه فرهنگ بهره‌وری در سطوح مختلف تمرکز داشته است. در کشور ما شاخص‌های بهره‌وری وضعیت مناسبی را نشان نمی‌دهد. این واقعیت لزوم یک تلاش مستمر و فراگیر و یک عزم جدی ملی را بر حل مشکل ایجاب می‌کند. در قانون برنامه‌های چهارم، پنجم و ششم توسعه بر ارتقاء بهره‌وری در کشور تأکید شده و هدفگذاری‌هایی نیز صورت گرفته است. از منظر نحوه دستیابی به ارتقاء بهره‌وری نیز، در ماده پنج قانون برنامه ششم توسعه اجرای چرخه مدیریت بهره‌وری تکلیف شده است که "دستگاه‌های اجرایی و نیروهای مسلح مکلف‌اند برای محور قرار دادن رشد بهره‌وری در اقتصاد، ضمن اجرا نمودن چرخه مدیریت بهره‌وری در مجموعه خود تمهیدات لازم را برای عملیاتی نمودن این چرخه در واحد‌های تحت تولید خود با هماهنگی سازمان ملی بهره‌وری ایران فراهم نموده و گزارش سالانه آن را به سازمان ملی بهره‌وری ارائه نمایند". همچنین در این برنامه تکلیف شده است که از ۸ درصد رشد اقتصادی پیش‌بینی شده باید ۲/۸ درصد یعنی معادل ۳۵ درصد رشد از بهره‌وری کل عوامل حاصل شود.

با توجه به تحقیقات انجام شده در ایران، اکثر پژوهش‌ها بهره‌وری را از دیدگاه‌های مختلف اندازه‌گیری نموده‌اند و هیچکدام بهره‌وری را با استفاده از صورت‌هایی مالی مانند ترازنامه و صورت حساب سود و زیان محاسبه نموده‌اند. این مقاله بهره‌وری را با استفاده از صورت‌های مالی که نتیجه مستقیم عملکرد شرکت‌ها است محاسبه می‌کند و می‌تواند تصمیم‌گیرندگان را در تصمیم‌گیری‌هایشان به صورت مستقیم یاری نماید.

برای محاسبه‌ی ارزش افزایش سه‌روش مختلف به

شرح زیر وجود دارد:

تحقیقی به بررسی بهره‌وری صنایع روستایی استان مازندران پرداخت: رحمانی (۱۳۸۰) نیز بهره‌وری کل عوامل تولید صنایع بزرگ را بررسی کرد: معصوم زاده و تراب زاده (۱۳۸۳) به رتبه بندی تولیدات صنعتی کشور به روش تحلیل سلسله مراتبی پرداختند: مولایی (۱۳۸۳) به بررسی و مقایسه بهره‌وری گروه‌های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ کشور پرداخت. حجازی، انواری رستمی و مقدسی (۱۳۸۷) بهره‌وری کل بانک توسعه صادرات ایران و تغییرات بهره‌وری شعب آن را با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار دادند. در این تحقیق از مدل رتبه بندی کامل SBM (سنجه مبتنی بر متغیرهای کمکی) برای تحلیل بهره‌وری کل بانک و از شاخص بهره‌وری مالمکوئیست برای اندازه‌گیری رشد بهره‌وری شعب طی سال‌های ۱۳۷۳ تا ۱۳۸۴ استفاده گردیده است. در مدل SBM از متغیرهای هزینه مطالبات مشکوک الوصول، منابع مالی قابل استفاده جهت اعطای تسهیلات و تعداد کارکنان به عنوان ورودی و از متغیر تسهیلات اعطایی به عنوان خروجی استفاده شده است. همچنین، در مدل مالمکوئیست از متغیرهای تعداد کارکنان، سود و کارمزد پرداختی و هزینه‌های اداری و پرسنلی به عنوان ورودی و از متغیرهای تسهیلات اعطایی، کارمزد دریافتی، سپرده‌های بدون هزینه و سپرده‌های هزینه‌زا به عنوان متغیرهای خروجی استفاده شده است. لطفعلی پور و درخشانی (۱۳۸۸) بهره‌وری صنایع کوچک و متوسط در شهرک صنعتی توسی خراسان را تحقیق کردند. عسگری (۱۳۹۱) مقدار بهره‌وری کل، نهایی و متوسط صنایع استان ایلام را محاسبه و مقایسه نمود. هالکاس و سالاموریس (۲۰۰۴) در پژوهش دیگری به بررسی کارایی بانک‌های یونانی طی سال‌های ۱۹۹۹-۱۹۹۷ با استفاده از نسبت‌های مالی و با به کارگیری مدل DEA پرداختند. در این مطالعه، نتایج حاصل با نتایج تجزیه و تحلیل گسترده نسبت‌های مالی مورد مقاسه قرار گرفت که نشان می‌دهد مدل DEA می‌تواند در کنار تجزیه و تحلیل نسبت‌ها به عنوان مکمل آن‌ها برای ارزیابی عملکرد سازمان به کار رود. کامانو و دایسون (۲۰۰۵)، ۱۴۴ شعبه بانک کارایی هزینه در مدل DEA تحت سناریوهای عدم قطعیت ارزش و قیمت بود. بدین منظور متغیرهای تعداد شعب، تعداد مدیران، تعداد کارکنان اداری و تجاری، تعداد تحویل دارها و هزینه‌های عملیاتی به عنوان ورودی و تعداد معاملات خدماتی به عنوان خروجی تحلیل

۱. روش تولید یا تفریق<sup>۲</sup>

۲. روش توزیع یا جمع<sup>۳</sup>

۳. روش مصرف (هزینه)

شایان ذکر است که روش‌های تولید و توزیع در سطوح مختلف، از واحد اقتصادی تا کل اقتصاد قابل محاسبه می‌باشد، ولیکن روش مصرف تنها در سطح اقتصاد کلان قابل اندازه‌گیری می‌باشد. ایجاد ارزش افزوده روش تفریق را می‌توان جهت ارزیابی کارایی شرکت به کار برد. چنین تحلیلی مدیریت را قادر می‌سازد تا درباره‌ی موضوع‌هایی مانند کاهش هزینه و تراکم سرمایه تصمیم‌گیری کند. در این مقاله ارزش افزوده با استفاده از روش تولید یا تفریق استفاده شده است که تعریف آن به صورت زیر است:

ارزش مصارف واسطه - ارزش ستانده = ارزش افزوده

تاکنون تحقیقات زیادی در خصوص محاسبه و مقایسه میزان بهره‌وری شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف در یک صنعت انجام پذیرفته اما مقایسه میان صنایع مختلف دارای پیشینه محدودتری است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد: کروگر و تنسر (۱۹۸۲) در تحقیقی به بررسی رشد بهره‌وری در صنایع تولیدی ترکیه پرداختند؛ ایدسون و والتر (۱۹۹۹) "بهره‌وری نیروی کار در صنایع کوچک و بزرگ را مقایسه کردند؛ سشایه و ردی (۱۹۹۳) "رشد بهره‌وری در چهار صنعت بزرگ هند را مطالعه کردند؛ پیلات (۱۹۹۵) "بهره‌وری صنایع مختلف کره جنوبی را با صنایع مشابه در آمریکا مقایسه نمود؛ شستالوا (۲۰۰۳) به مطالعه تغییرات بهره‌وری در یازده کشور جهان پرداخت؛

خزاعی (۱۳۶۶) در مطالعه‌ای به بررسی بهره‌وری نیروی کار در صنایع بخش عمومی و خصوصی ایران پرداخت؛ آذربایجانی (۱۳۶۸) نیز بهره‌وری صنایع بزرگ کشور را بررسی نمود؛ توکلی و همکارانش (۱۳۷۳) در زمینه شاخص‌های بهره‌وری در گروه‌های مختلف صنایع ایران تحقیق کردند؛ قطمیری و قادری (۱۳۷۵) عوامل موثر بر بهره‌وری کلی در صنایع کشور را مرور کردند؛ هاشمیان و همکارانش (۱۳۷۷) نیز به محاسبه بهره‌وری صنایع بزرگ کشور پرداختند: صادقی (۱۳۸۰) در

<sup>2</sup> - Subtraction Method

<sup>3</sup> - Additional Method

مطالعه ای دیگر بابو و ناتاراجان (۲۰۱۳) رشد بهره وری را در کشور هندوستان بررسی نمودند. آن ها از DEA در تحلیل خود استفاده نموده و به این نتیجه رسیده اند که رشد بهره وری نیروی کار در بازه زمانی (۲۰۰۸-۱۹۸۰) در مناطق مختلف کشور هند قابل توجه بوده است. وانگ، هوآنگ، وو و لیو (۲۰۱۴) از مدل DEA جمعی دو مرحله ای برای ارزیابی کارایی بانک های تجاری چین استفاده کردند. ریزوف و ژانگ (۲۰۱۴) در تحقیق خود به بررسی بهره وری کل عوامل صنایع تولیدی در مناطق کشور چین طی سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۷ پرداختند. در این تحقیق بهره وری کل عوامل با استفاده از یک رویکرد نیمه پارامتریک در سطح کدهای دو رقمی طبقه بندی بین المللی فعالیت های صنعتی و به تفکیک مناطق متمرکز- پراکنده، ساحلی- داخلی و شهری- روستایی محاسبه شده است. نتایج دلالت بر همگرایی منطقه ای دارد.

موارد زیر از اهداف این مقاله است:

- تعیین و اندازه گیری شاخص های بهره وری کلی و جزئی در شرکت متد
  - ارزیابی و تحلیل شاخص ها و مقایسه با صنعت
  - بررسی و مطالعه در خصوص انتخاب رویکرد مناسب جهت بهبود بهره وری.
- در راستای تأمین اهداف مقاله فرضیاتی به شرح زیر ارائه می گردد:
- H1: روند شاخص بهره وری کل در شرکت متد در بازه مورد مطالعه صعودی است.
  - H2: شاخص های بهره وری کلی و جزئی در شرکت متد پایین تر از شاخص های میانگین در بخش صنعت بوده است.
  - H3: علت کاهش یا افزایش شاخص بهره وری کل درونی (وابسته) است.

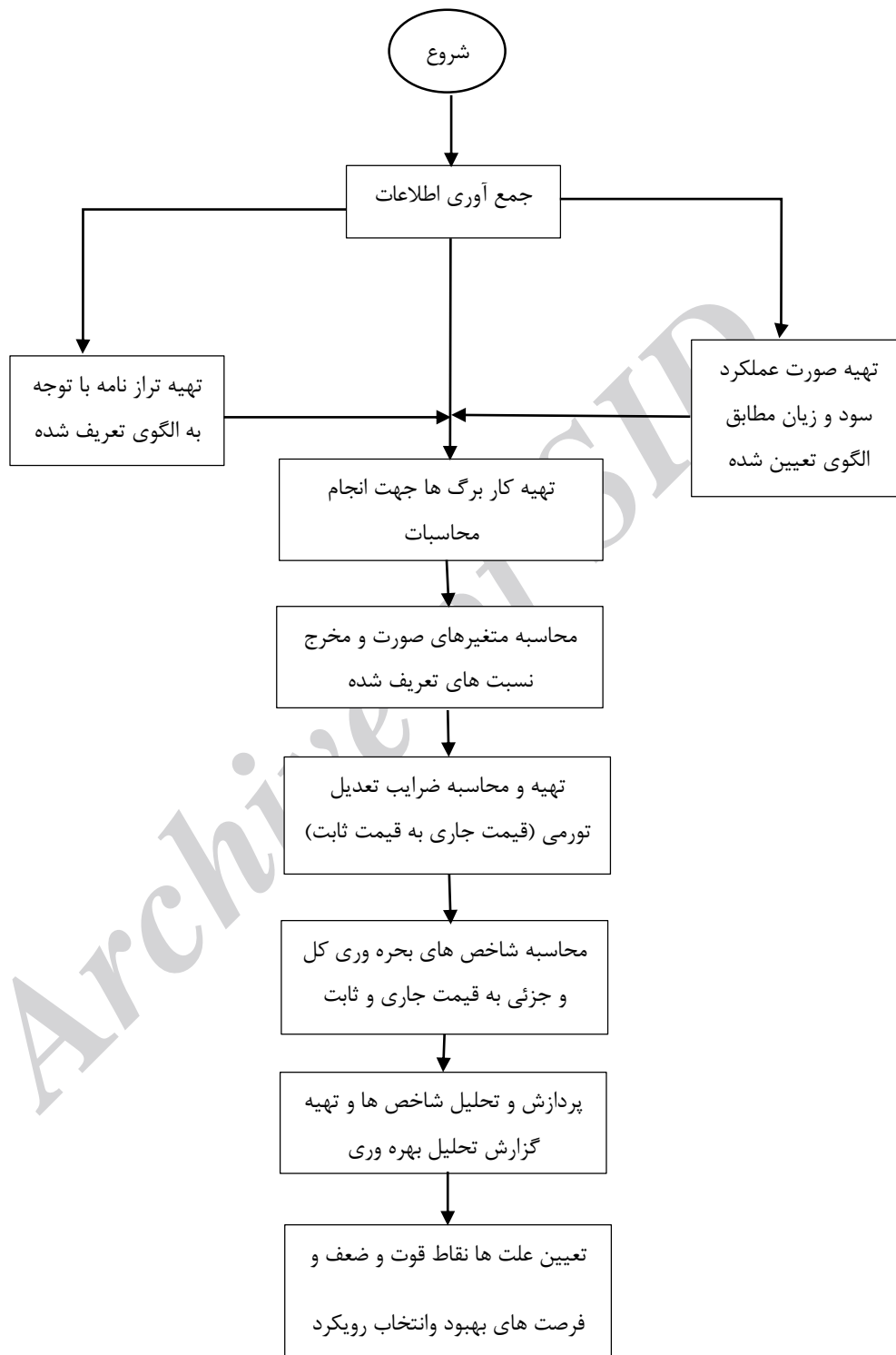
انتخاب شدند. نولاس، گلاولی و کریاکوپولوس (۲۰۰۸) ۵۸ شعبه بانک در یونان را به منظور ارزیابی کارایی هزینه شعب و همچنین بررسی اثر اندازه بر کارایی هزینه با استفاده از تکنیک DEA مورد تحلیل قرار دادند و بدین منظور از متغیرهای هزینه های کارکنان و سایر هزینه های عملیاتی به عنوان ورودی و از متغیرهای سپرده، وام و محصولات مالی به عنوان خروجی تحلیل استفاده کردند. کائو و هوآنگ (۲۰۱۰) اثر سیستم های عملیاتی شبکه ای را بر ارزیابی عملکرد در صنعت بانکداری بررسی کردند. آن ها به این نتیجه رسیدند که اطلاعات بسیار بیشتری در مورد منابع ناکارایی از طریق روش NDEA نسبت به سایر روش ها می توان به دست آورد. مالهاترا، مالهاترا و راسل (۲۰۰۷) به منظور ارزیابی اسناد قرضه شرکتی از مدل DEA استفاده کردند. آن ها دو نسبت مالی را به عنوان خروجی آن انتخاب کردند. دیدگاه محققان در انتخاب نسبت های ورودی و خروجی بر این بود که این نسبت ها توان مالی قرض گیرنده را برای پرداخت اصل و فرع بدهی بهتر نشان می دهند. تعداد واحد های تصمیم گیری (DMU) مورد بررسی ۳۴ شرکت بود که نتایج ۸ مورد از آن ها را از لحاظ توان پرداخت اصل و فرع بدهی نسبت به بقیه شرکت ها کارتر نشان می داد. به منظور بررسی کارایی فنی و رشد بهره وری در بخش بانکی کشور هند طی دوره ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱، فوجی، ماناجی و ماتوسک (۲۰۱۴) از مدل DEA با ورودی های نیروی کار، سپرده و دارایی های ثابت و خروجی های دارایی های کسب شده، وام های مشتریان و وام های بد (سوخت شده) استفاده کردند. پرتلا و تاناسولیس (۲۰۱۰) به منظور توسعه شاخص تغییر بهره وری بانک ها حتی با وجود داده های منفی، ۵۷ شعبه بانک در کشور پرتغال را مورد بررسی قرار دادند و از مدل DEA با ورودی های تعداد کارکنان و میزان اجاره بها به عنوان ورودی و تعداد تراکنش، تعداد مشتری، حجم حساب های جاری، حجم سایر حساب ها، حجم سپرده ها، حجم وام و اعتبارات به عنوان خروجی استفاده کردند. کائو و لیو (۲۰۰۹) از روش DEA برای اندازه گیری کارایی بانک های تجاری تایوان استفاده کردند. آنان در این پژوهش روش اندازه گیری کارایی هر بانک را با شبیه سازی رایانه ای مورد بررسی قرار دادند. تعداد پرسنل، سرمایه فیزیکی، وجوه خریداری شده، سپرده ها، وام های کوتاه مدت و بلند مدت شش متغیری بودند که در پژوهش به عنوان ورودی و خروجی تکنیک DEA در نظر گرفته شدند. در

## ۲. روش‌شناسی تحقیق

افزایی تهیه شده است که پس از وارد نمودن صورت‌های مالی شامل ترازنامه و صورت حساب سود و زیان، شاخص‌های استاندارد به همراه نمودارهای تحلیلی و مقایسه‌ای، میانگین و متوسط رشد هر شاخص را در بازه مذکور محاسبه و در اختیار کاربر قرار می‌دهد. جهت استخراج داده‌های مالی از گزارشات مالی حسابرس رسمی و صورت‌های مالی انتشار یافته سازمان که به تایید هیئت مدیره رسیده است استفاده شده است. داده‌های فیزیکی شامل داده‌هایی از قبیل تولید همگن، تعداد پرسنل و ... می‌باشد که از اطلاعات انتشار یافته سازمان پس از تایید هیئت مدیره استفاده شده است. متغیرهای ورودی و خروجی شاخص‌های بهره‌وری به قیمت جاری محاسبه می‌شود و این متغیرها تحت تأثیر عامل تغییرات قیمت‌ها بوده و نمایانگر تغییرات متغیرهای اقتصادی و شاخص‌های بهره‌وری نمی‌باشد لذا از ضرایب تعدیل تورمی جهت تبدیل داده‌ها به نرخ ثابت استفاده شده که این ضرایب از اطلاعات انتشار یافته بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران در خصوص شاخص‌های تعدیل استخراج شده است.

این تحقیق بر اساس هدف جزو تحقیقات کاربردی می‌باشد و به توسعه دانش موجود در رابطه با محاسبه بهره‌وری در شرکت‌ها می‌انجامد. از لحاظ طرح تحقیق نیز، این تحقیق جزو تحقیقات توصیفی است. زیرا به وصف و شرح وضعیت کنونی بهره‌وری در مقطع خاصی از زمان در یکی از شرکت‌های بزرگ کشور می‌پردازد. همچنین این پژوهش را می‌توان جزء تحقیقات توصیفی-تحلیلی به شمار آورد. در این نوع تحقیق محقق علاوه بر تصویرسازی آنچه هست به تشریح و تبیین دلایل چگونه بودن و چرایی وضعیت مسئله و ابعاد آن می‌پردازد. محقق برای تبیین و توجیه دلایل، نیاز به تکیه گاه استدلالی محکمی دارد. این تکیه‌گاه از طریق جستجو در ادبیات و مباحث نظری تحقیق و تدوین گزاره‌ها و قضایای کلی موجود درباره آن فراهم می‌شود که معمولاً در فصل مربوط به سوابق و مباحث نظری تحقیق تدوین می‌گردند. محقق از نظر منطقی جزئیات مربوط به مسئله تحقیق خود را با گزاره‌های کلی مربوطه ارتباط می‌دهد و به نتیجه‌گیری می‌پردازد. هدف در تحقیقات با روش توصیفی-تحلیلی، تشریح و تبیین دلایل چگونه بودن و چرایی وضعیت مسئله و ابعاد آن است. مراحل تحقیق مطابق شکل ۱ است.

برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری، اطلاع از مفاهیم ورودی‌ها و خروجی‌ها و به عبارت ساده‌تر صورت و مخرج نسبت‌های بهره‌وری، بسیار مهم و ضروری است. تعریف صحیح، علمی و استاندارد این مفاهیم باعث می‌شود محاسبات شاخص‌ها از اعتبار علمی و هماهنگی لازم در سازمان‌های مختلف بررسی‌های تطبیقی داخلی و خارجی برخوردار شوند. لذا به این منظور در اندازه‌گیری شاخص‌های بهره‌وری از روش‌ها و مفاهیم به کار برده شده در مرکز بهره‌وری ملی ایران در واحد‌های صنعتی استفاده شده است که ضمن اعتبار علمی این شاخص‌ها، می‌توان جهت مقایسه و بررسی‌های تطبیقی با سایر واحدهای صنعتی نیز از اعتبار لازم برخوردار باشد. علاوه بر این جهت تسهیل در محاسبات یک بسته نرم



شکل ۳-۱-مراحل تحقیق

استفاده قرار گرفته است که نحوه محاسبه آن به شرح زیر می باشد:

$$r = 100 \left( \sqrt[j-i]{\frac{X_j}{X_i}} - 1 \right)$$

$X$  میانگین نرخ رشد سالانه (درصد)

$X_j$  مقدار شاخص در سال  $j$  ام

$X_i$  مقدار شاخص در سال  $i$  ام

$i, j$  عدد صحیح متناظر با سال های بازه مورد مطالعه ( $i, j=1, 2, 3, \dots$ )

پس از محاسبه شاخص های بهره وری کل و جزئی جهت انتخاب رویکرد بهبود، از رگرسیون چندگانه استفاده شده است و تأثیر خطی و هم زمان متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته مورد مطالعه قرار گرفته است. پارامترهایی که در رگرسیون برآورد می شود بر اساس مشاهدات یک نمونه است. فرض کنید در رگرسیون چندگانه می خواهیم رگرسیون جامعه ای که دارای  $K$  متغیر مستقل است را به این صورت بر آورد کنیم:

$$y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k$$

رگرسیون برآورد به صورت زیر است:

$$y = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + \dots + b_k x_k$$

لازم به ذکر است داده های به دست آمده از طریق نرم افزار SPSS محاسبه گردیده و نتایج آن در فصل چهارم این پژوهش مورد توجه و تحلیل قرار گرفته است. با توجه به کوچک بودن تعداد نمونه و نظر به اینکه داده های این پژوهش محدود به پنج سال است از روشی که OECD<sup>4</sup> در انتخاب رویکرد بهبود پیشنهاد داده است به صورت مکمل روش فوق استفاده شده است. در این روش، می توان سهم هر

کلیه داده های مالی شرکت در قالب صورت حساب سود و زیان و ترازنامه با زیر بندهای فرعی و جزئی هر سال تهیه و در کاربرد هایی شود. لازم به ذکر است داده های اولیه و اصلی محاسبات متغیرها در این بسته نرم افزاری از طریق ورود اطلاعات در این دو کار برگ می باشد. ضمناً به منظور کاهش اشتباهات کاربران آتی امکان ورود اطلاعات فقط در قسمت هایی که مجاز به ورود اطلاعات می باشد به کاربر داده شده است. در این دو کار برگ علاوه بر ورود اطلاعات نتیجه سر فصل های اصلی نیز محاسبه و قابل دستیابی می باشد. متغیرهای ورودی و خروجی شاخص های بهره وری به قیمت جاری محاسبه شده است و این متغیرها تحت تاثیر عامل تغییرات قیمت ها بوده و نمایانگر تغییرات متغیرهای اقتصادی و شاخص های بهره وری نمی باشد، لذا از این رو می بایست ارقام متغیرهای ورودی و خروجی با استفاده از شاخص های تعدیل کننده به قیمت سال پایه تبدیل گردند و شاخص های بهره وری با استفاده از متغیرهای ورودی و خروجی به قیمت ثابت محاسبه شوند. با توجه به ماهیت و ساختار هر یک از متغیرهای ورودی و خروجی و نیز با توجه به در نظر گرفتن امکانات و محدودیت های آماری و محاسباتی موجود در کشور، شاخص های تعدیل کننده مناسبی برای متغیرها در نظر گرفته شود. پس از محاسبه شاخص های بهره وری نمودارهای متنوع جهت تحلیل وضعیت موجود و مقایسه سازمان با صنعت به صورت خودکار تهیه و نمایش داده خواهد شد. در تحلیل روند برخی متغیرهای ورودی خروجی به علت محرمانه بودن اطلاعات مالی شرکت، اعداد و ارقام به درصد تبدیل و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفته است. در این پژوهش بر اساس قلمرو موضوعی شاخص بهره وری کل و شاخص های بهره وری جزئی شامل (نیروی کار سرمایه مواد اولیه و انرژی) مورد نیاز بوده که در صورت نیاز به تجزیه و تحلیل دقیق هر کدام شاخص ها می توان از شاخص های محاسبه شده در هر حوزه نیز استفاده نمود. روش میانگین هندسی به منظور محاسبه میانگین نرخ رشد هر شاخص در بازه مورد

<sup>4</sup> Organization for Economic Co-operation and Development

مصارف واسطه و در نهایت افزایش ارزش افزوده به میزان بالا هستیم که دارای شیب بیشتری نسبت به دو شاخص دیگر است.

کدام از داده‌ها را در ارزش کل داده‌ها محاسبه نمود و با توجه به سهم آن‌ها در ارزش داده‌ها، رویکرد بهبود را انتخاب کرد.

### ۳. تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

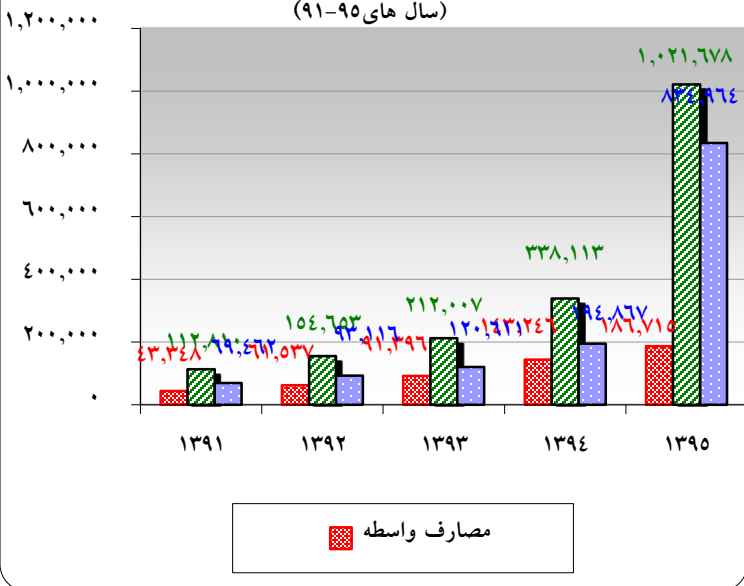
مرکز تصویر نگاری و درمانی (متد) در تاریخ ۱۳۷۲/۶/۴ به صورت شرکت سهامی خاص در تاریخ ۱۳۷۲/۶/۲۴ در اداره ثبت شرکت‌ها و مالکیت صنعتی تهران به ثبت رسیده است. طبق ماده ۴ اساس نامه موضوع فعالیت شرکت انجام کلیه خدمات پزشکی، پیراپزشکی و پشتیبانی مربوط، اعم از خدمات کلینیکی، پاراکلینیکی، توانبخشی، بازرگانی مشتمل بر صادرات و واردات، خرید و فروش تجهیزات پزشکی، دارو و موارد مجاز دیگر می‌باشد.

### ۳-۱- تجزیه و تحلیل ارزش افزوده و عناصر اصلی آن

ارزش افزوده از کسر ستانده کل از مصارف واسطه به دست آمده است. همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است ستانده کل در بازه مورد مطالعه رشد داشته و همراه آن مصرف واسطه نیز رشد داشته به گونه‌ای که ارزش افزوده که حاصل تفریق این دو معیار است از رشد کمی برخوردار بوده است. البته وضعیت برای سال ۹۵ متفاوت از سال‌های قبلی است و با وجود رشد کم مصارف واسطه شاهد افزایش قابل توجه ارزش افزوده هستیم که وضعیت خوبی را برای این سال نشان می‌دهد. میانگین نرخ رشد سالانه ارزش افزوده، ارزش ستانده کل و مصارف واسطه شرکت متد به قیمت ثابت به ترتیب ۶۶/۶۴، ۵۵/۹۷، ۲۹/۰۹ درصد رشد را نشان می‌دهد. با توجه به رشد زیاد ستانده کل شرکت متد شاهد افزایش کمتر ۲۹/۰۹٪ در

نمودار مقایسه‌ای ارزش افزوده (ارزش ستانده-مصارف واسطه)

(سال‌های ۹۵-۹۱)



73/48%	(ارزش ستانده)	میانگین نرخ رشد (کاهش) سالیانه به قیمت جاری
44/06%	(ارزش مصارف واسطه)	میانگین نرخ رشد (کاهش) سالیانه به قیمت جاری
86/20%	(ارزش افزوده)	میانگین نرخ رشد (کاهش) سالیانه به قیمت جاری

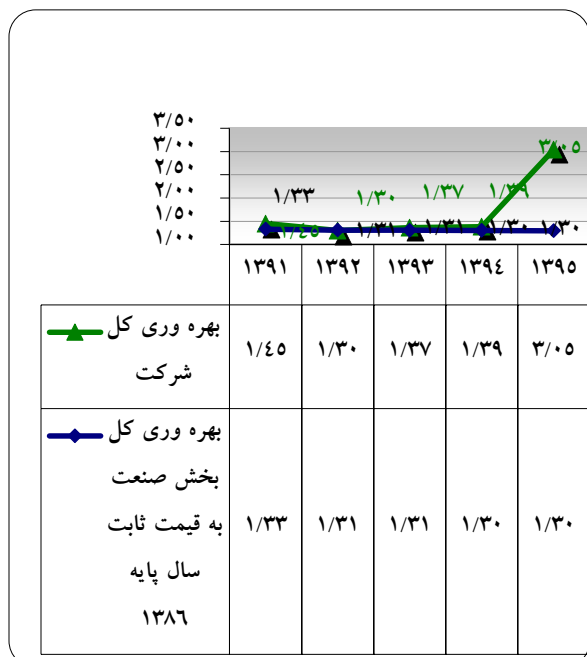
شکل ۲- نمودار مقایسه‌ای ارزش افزوده (ارزش ستانده-مصارف

واسطه) طی سال‌های ۹۵-۹۱

### ۲-۳- شاخص بهره‌وری کل

شاخص بهره‌وری کل حاصل تقسیم ارزش ستانده به ارزش کل داده‌ها است. شکل ۳ میزان این شاخص را به قیمت ثابت



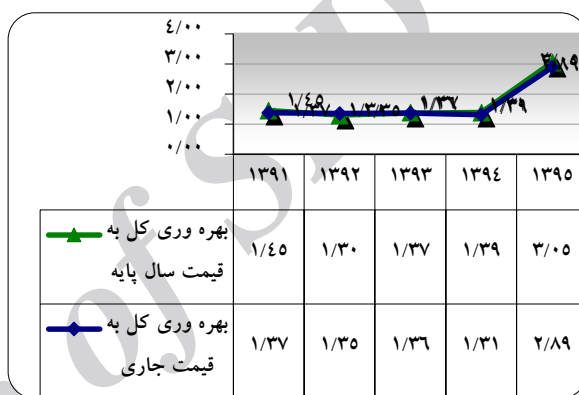


شکل ۴- نمودار مقایسه ای بهره وری کل در شرکت و بخش صنعت (سال های ۹۵-۹۱)

### ۵-۳- شاخص بهروری نیروی کار

شاخص بهره وری نیروی انسانی، حاصل تقسیم ارزش افزوده بر تعداد کارکنان است. شکل ۵ میزان این شاخص را به قیمت ثابت و جاری نشان می دهد. متوسط تغییرات سالانه شاخص بهروری نیروی انسانی به قیمت ثابت ۳/۵۸٪ و قیمت جاری ۱۵/۷۳٪ رشد داشته است. ارزش افزوده و هزینه نیروی کار به قیمت ثابت، به طور متوسط سالانه ۶۶/۵۴٪ و ۲۲/۴۵٪ رشد و تعداد نیروی انسانی ۶۰/۸۹٪ رشد را نشان می دهد که برآیند این تغییرات، متوسط رشد بهره وری نیروی انسانی را به میزان ۳/۵۸٪ افزایش داده است.

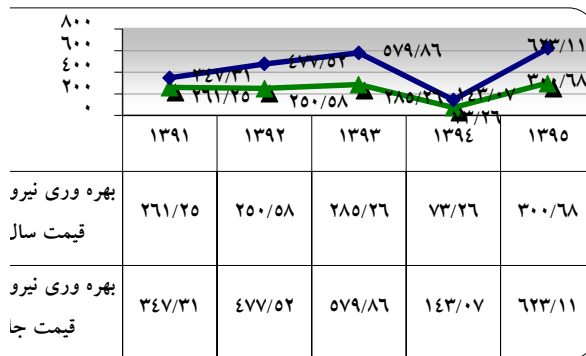
و جاری نشان می دهد. شاخص بهره وری کل با در نظر گرفتن ضرایب تعدیل تورمی در بازه مذکور به طور متوسط سالانه ۲۰/۳۷٪ رشد داشته است. میانگین نرخ رشد (کاهش) سالیانه شاخص به قیمت سال جاری ۲۰/۴۵٪ است. میانگین شاخص بهره وری کل در بازه زمانی مذکور در شرکت متد ۱/۶۱ و بخش صنعت برابر ۱/۳۱ بوده است. در ضمن میانگین نرخ رشد این شاخص در شرکت متد به طور متوسط ۲۰/۳۷٪ و درصنعت ۶۴٪ کاهش را نشان می دهد. این تغییرات در شکل ۴ آمده است.



شکل ۳- نمودار بهره وری کل در سال های ۹۵-۹۱

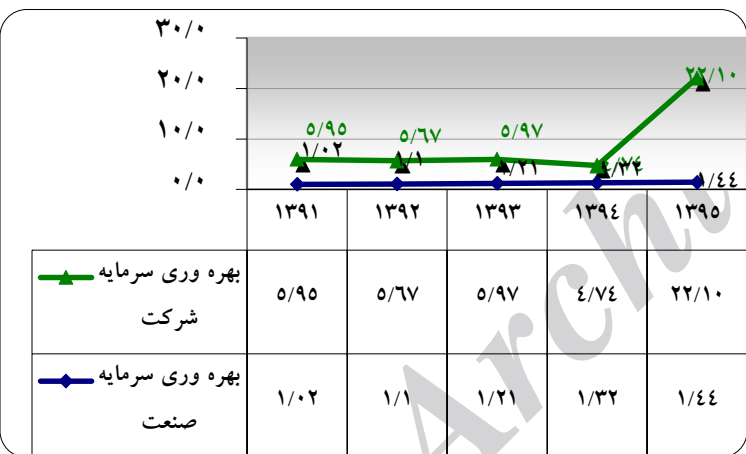
۳-۶- شاخص بهره‌وری سرمایه

شاخص بهره‌وری سرمایه، حاصل تقسیم ارزش افزوده به دارایی‌های ثابت است. متوسط تغییرات سالانه این شاخص به قیمت ثابت و جاری به ترتیب ۳۸/۸۰٪ و ۳۸/۹۷٪ است. ارزش افزوده و میزان دارایی‌های ثابت به قیمت ثابت، به طور متوسط سالانه ۶۶/۶۴٪ و ۲۰/۰۶٪ رشد را نشان می‌دهد که برآیند این تغییرات متوسط رشد سالانه بهره‌وری سرمایه ثابت به میزان ۳۸/۸۰٪ افزایش داده است. میانگین شاخص بهره‌وری سرمایه در بازه زمانی فوق در شرکت متد برابر ۷/۳۳ و در بخش صنعت ۱/۲۱ است. در ضمن میانگین نرخ رشد این شاخص در شرکت متد سالانه ۳۸/۱۸٪ افزایش و در بخش صنعت ۹/۰۲٪ افزایش را نشان می‌دهد. این مقایسه در شکل ۷ آمده‌اند.

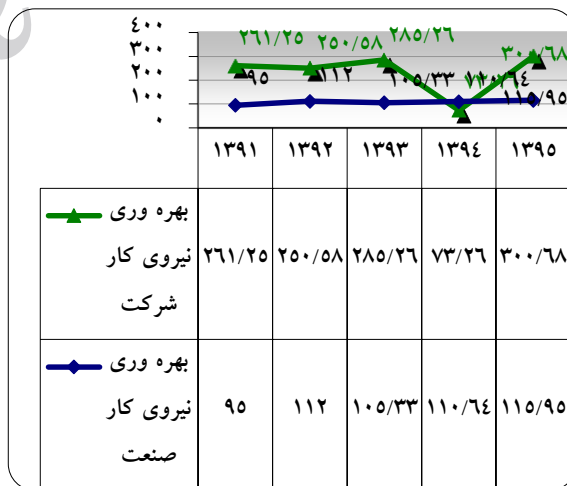


شکل ۵- بهره‌وری نیروی کار در شرکت (سال‌های ۹۵-۹۱)

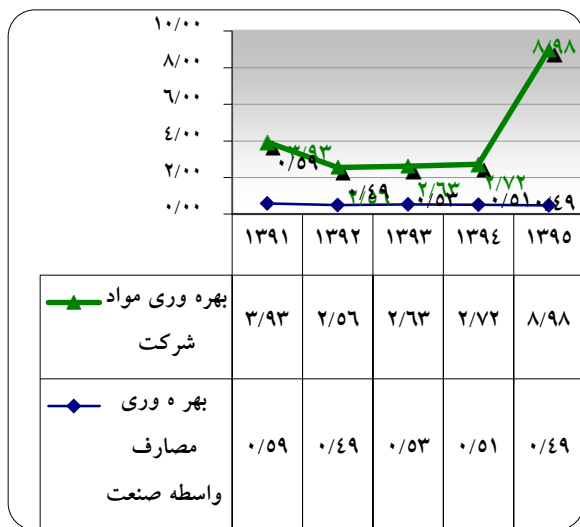
میانگین شاخص بهره‌وری نیروی کار در بازه مذکور در شرکت متد برابر ۲۱۰/۳۰ میلیون ریال بر هر نفر کارکن و در بخش صنعت برابر ۱۰۷/۵۳ میلیون ریال بر هر نفر کارکن بوده است. در ضمن میانگین نرخ رشد این شاخص در شرکت متد به طور متوسط سالانه ۳/۵۸٪ و در صنعت ۵/۱۱٪ افزایش را نشان می‌دهد. این تغییرات در شکل ۶ آمده‌اند.



شکل ۷- نمودار مقایسه‌ای بهره‌وری سرمایه در شرکت و بخش صنعت (سال‌های ۹۵-۹۱)



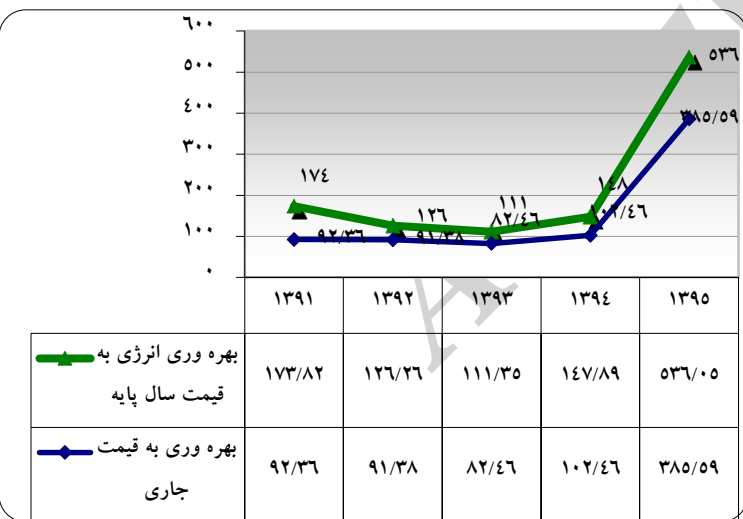
شکل ۶- نمودار مقایسه‌ای بهره‌وری نیروی کار در شرکت و بخش صنعت (سال‌های ۹۵-۹۱)



شکل ۹- نمودار مقایسه ای بهره وری مواد در شرکت و بخش صنعت (سال‌های ۹۵-۹۱)

### ۳-۸- شاخص بهره وری انرژی

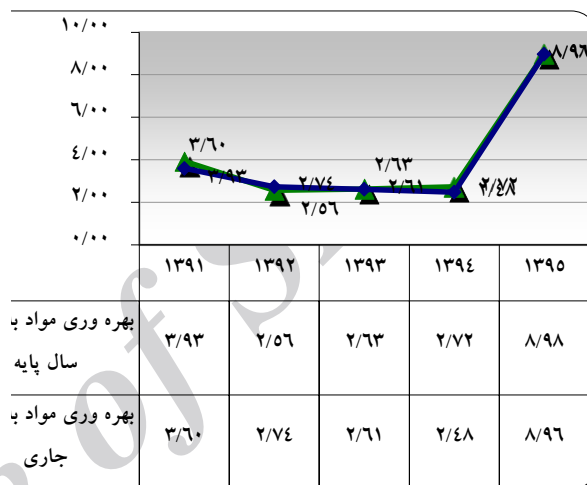
شاخص بهره وری انرژی، حاصل تقسیم ارزش افزوده بر هزینه انرژی است. شکل ۱۰ میزان این شاخص را به قیمت ثابت و جاری نشان می‌دهد.



شکل ۱۰- نمودار بهره وری انرژی در شرکت (سال‌های ۹۵-۹۱)

### ۳-۷- شاخص بهره وری مواد

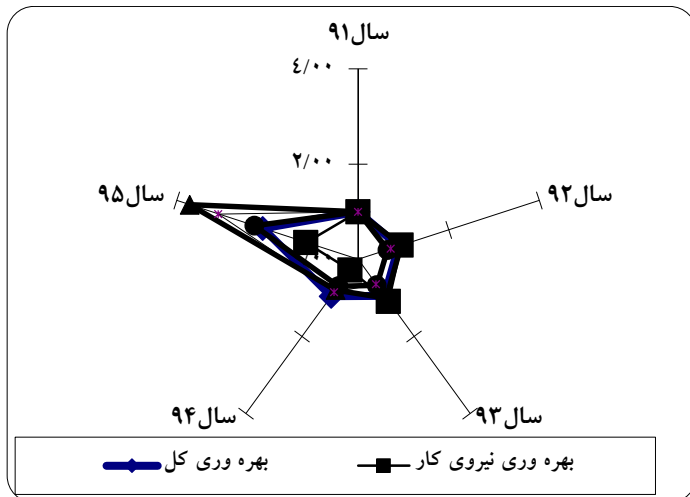
شاخص بهره وری مواد، حاصل تقسیم ارزش افزوده بر مواد مستقیم است. شکل ۸ میزان این شاخص را به قیمت ثابت و جاری نشان می‌دهد. متوسط تغییرات سالانه شاخص بهره وری مواد به قیمت ثابت و جاری به ترتیب ۲۲/۹۸٪ و ۲۵/۶۵٪ افزایش داشته است.



شکل ۸- بهره وری مواد در شرکت (سال‌های ۹۵-۹۱)

ارزش افزوده و هزینه مواد مستقیم به قیمت ثابت به طور متوسط سالانه ۶۶/۶۴٪ و ۳۲/۸۳٪ رشد را نشان می‌دهد که برابری این تغییرات، متوسط رشد سالانه بهره وری مواد را به میزان ۲۵/۶۵٪ افزایش داده است. میانگین شاخص بهره وری مواد در بازه زمانی فوق در شرکت متد برابر ۱/۶۱ و در بخش صنعت برابر ۱/۳۱ بوده است. در ضمن میانگین نرخ رشد این شاخص در شرکت متد به طور متوسط سالانه ۲۰/۳۷۳٪ افزایش و در صنعت ۰/۶۴٪ درصد کاهش را نشان می‌دهد. این تغییرات در شکل ۹ نمایش داده شده است.

از شکل مشخص است، بهره وری نیروی کار با بیشترین نرخ رشد، دارای بیشترین فاصله با مرکز رادار است و بهره وری مواد با نرخ روند نزولی، دارای نزدیک ترین فاصله با مرکز رادار است.



شکل ۱۱- وضعیت کلی و روند تغییرات شاخص های بهره وری

### ۱۰-۳- تعیین میزان تاثیرگذاری متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته

برای انتخاب رویکرد بهبود در شرکت متد و با توجه به اثر گذاری متغیرهای مستقل (بهره وری های سرمایه، نیروی انسانی، مواد، انرژی) بر روی متغیر وابسته (بهره وری کل) از روش رگرسیون خطی چندگانه استفاده می شود.

تفسیر مربوط به خروجی های نرم افزار چنین است:

الف-ضرایب  $\beta_i$ : این ضرایب بیانگر آن هستند که هر چقدر متغیر مستقل  $X_i$  تغییر کند متغیر وابسته به میزان  $\beta_i$  تغییر می کند. در خروجی نرم افزار (جدول ۱) مشاهده می شود که کلیه متغیرها در مدل وارد شده و ضرایب آن ها محاسبه شده است.

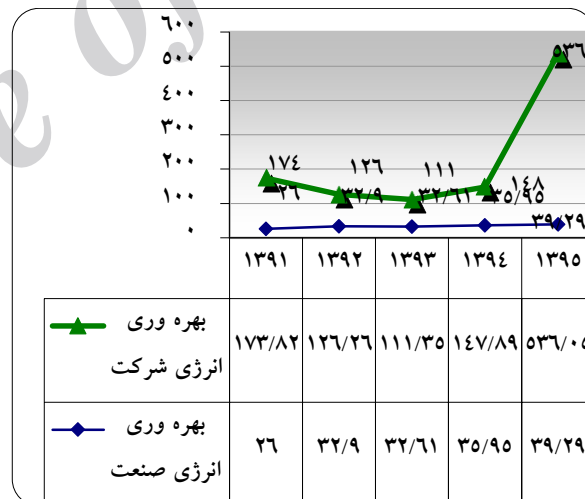
ب-P-Value مقدار این معیار اگر کوچک تر از سطح خطای نوع یک باشد (معمولا پنج درصد) باشد فرض صفر رد می

متوسط تغییرات سالانه شاخص بهره وری انرژی به قیمت ثابت و جاری به ترتیب ۳۲/۵۲٪ و ۴۲/۹۴٪ افزایش داشته است.

ارزش افزوده و میزان هزینه انرژی به قیمت ثابت، به طور متوسط ۶۶/۶۴٪ و ۲۵/۷۵٪ رشد نشان می دهد که برآیند این تغییرات، متوسط رشد سالانه انرژی را به میزان ۳۲/۵۲٪ افزایش داده است.

میانگین شاخص بهره وری انرژی در بازه زمانی فوق در شرکت متد برابر ۲۱۰/۳۰٪ و در بخش صنعت برابر ۱۰۷/۵۳ بوده است.

در ضمن میانگین نرخ رشد این شاخص در شرکت متد به طور متوسط سالانه ۳/۵۸٪ کاهش و در صنعت ۵/۱۱٪ افزایش را نشان می دهد. این تغییرات در شکل ۱۱ آمده اند.



شکل ۱۱- نمودار مقایسه ای بهره وری انرژی در شرکت و بخش صنعت (سال های ۹۵-۹۱)

### ۹-۳- مقایسه شاخص های بهره وری کلی و جزئی

با تبدیل شاخص های بهره وری کلی و جزئی به درصد در سال مینا سال ۹۱ و ترسیم آن در شکل ۱۱ می توان وضعیت کلی و روند تغییرات شاخص های بهره وری را مقایسه نمود.

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1.174	.000		0	0
Energy Productivity	.005	.000	1.993	0	0
Labour Productivity	.375	.000	.019	0	0
Material Productivity	.380	.000	.664	0	0
Capital Productivity	-.001	.000	-.649	0	0

a. Dependent Variable: Total Productivity

#### ۴. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این بخش نتایج مربوط به شاخص‌های بهره‌وری کلی و جزئی ارائه می‌شود.

#### ۴-۱- شاخص بهره‌وری کل

میانگین نرخ رشد سالیانه شاخص بهره‌وری کل در شرکت متد ۲۰/۳۷٪ بوده و این میانگین نرخ تغییرات در بخش صنعت روند نزولی به میزان ۰/۶۴٪ را تجربه نموده است. ارزش ستانده کل و ارزش کل داده‌ها نیز به طور متوسط ۵۵/۹۷٪ و ۲۸/۹۴٪ رشد را نشان می‌دهد. ضمن این که میانگین بهره‌وری کل شرکت متد در بازه مورد مطالعه ۲۳٪ از میانگین صنعت بالاتر بوده است.

شود. در رگرسیون چند گانه فرض صفر ناظر به مساوی صفر بودن ضرایب است.  $(\beta_i = 0)$ . در خروجی نرم افزار (جدول ۱) مشاهده می‌شود که مقدار این معیار برای تمامی ضرایب حدوداً صفر است که از پنج درصد مفروض کوچک تر است و این به معنی رد شدن فرض صفر و پذیرش فرض یک یعنی مخالف صفر بودن ضرایب است.

ج- R-Square هر چقدر این معیار نزدیک یک باشد به معنی داشتن رابطه کامل بین متغیرهای مستقل و وابسته است. در خروجی نرم افزار (جدول ۱) مشاهده می‌شود که مقدار این معیار برابر یک است یعنی مدل به طور کامل رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته را نشان می‌دهد.

جدول ۱: خروجی نرم افزار برای رگرسیون متغیرهای تحقیق

Model	Change Statistics				
	R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	1.000		4	0	

ANOVA<sup>b</sup>

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.016	4	.004	0	. <sup>a</sup>
Residual	.000	0	0		
Total	.016	4			

Coefficients<sup>a</sup>

#### ۴-۲- شاخص بهره‌وری نیروی انسانی

این معیار نشان دهنده میزان ثروت ایجاد شده (ارزش افزوده) شرکت به نسبت تعداد کارکنان آن می‌باشد. این معیار علاوه بر منعکس کردن کارایی تولیدی کارکنان عوامل دیگری از قبیل کارایی مدیریت، روابط مدیریت و کارکنان، توجه به کار، سرمایه‌گذاری سرمایه‌ای، تقاضا برای محصول و اثر قیمتی را نیز تا حدی روشن می‌کند. هر چه این نسبت بزرگ‌تر باشد آثار عوامل فوق بر توانایی شرکت در ایجاد ثروت مطلوب است و نشان دهنده تأثیرات مثبت نیروی کار در جریان ایجاد ثروت است. میانگین شاخص بهره‌وری نیروی کار در بازه‌ی زمانی مذکور در شرکت متد برابر  $210/30$  میلیون ریال بر هر نفر کارکن و در بخش صنعت برابر  $107/53$  میلیون ریال بر هر نفر کارکن بوده است که میانگین شرکت متد  $23/8$ ٪ از میانگین بخش صنعت بیشتر بوده است. ارزش افزوده و تعداد نیروی کار، عناصر اصلی تشکیل دهنده بهره‌وری نیروی کار است که به طور متوسط سالیانه  $66/64$ ٪ و  $60/89$ ٪ رشد را نشان می‌دهد. میانگین نسبت رقابت پذیری نیروی کار در شرکت متد  $3/3$  می‌باشد که این میانگین شرکت متد به مقدار  $62/5$ ٪ از میانگین صنعت  $4/85$ ٪ کم‌تر است. این نسبت تعیین می‌کند که شرکت از لحاظ هزینه نیروی کار در چه سطحی قرار داشته و نشان دهنده ارزش افزوده ایجاد شده با توجه به میانگین پرداختی به کارکنان است. بالا بودن این شاخص، نشان می‌دهد که ثروت تولید شده (ارزش افزوده) به خوبی توزیع شده است. تغییرات متوسط سالیانه شاخص بهره‌وری نیروی انسانی  $3/58$ ٪ رشد را نشان می‌دهد که این تغییرات در بخش صنعت  $5/11$ ٪ افزایش را نشان می‌دهد. در ضمن هزینه نیروی کار به تعداد کارکنان به طور متوسط  $23/89$ ٪- کاهش داشته که منشا آن کاهش سالیانه حقوق و دستمزد بوده است و سهم هزینه نیروی کار به تعداد کارکنان در ارزش افزوده به طور متوسط سالیانه  $26/52$ ٪ کاهش داشته است که گواهی دیگر بر افزایش کارایی کارکنان و بهبود شاخص بهره‌وری نیروی انسانی در بازه زمانی مورد

مطالعه می‌باشد. به دلیل بالا بودن نسبت های ارزش افزوده به تعداد کارکنان، و همچنین متوسط نرخ رشد این شاخص در مقایسه با صنعت، شرکت متد در جایگاه مناسبی قرار دارد و با حفظ و بهبود این روند می‌تواند به موفقیت های بیشتری در خصوص بهره‌وری نیروی انسانی دست یابد. برخی از نقاط قوت و مزیت های شرکت متد، با توجه به مطالعات انجام شده به شرح زیر است:

#### ۴-۳- شاخص بهره‌وری سرمایه

این نسبت درجه استفاده از دارایی های ثابت را نشان می‌دهد بالا بودن این نسبت نشانگر کارایی در استفاده از دارایی هاست. میانگین شاخص بهره‌وری سرمایه در بازه زمانی مذکور در شرکت متد برابر  $7/33$  و در بخش صنعت برابر  $1/21$  بوده است که میانگین شرکت متد  $60/57$ ٪ از میانگین بخش صنعت بیشتر بوده است. ارزش افزوده و دارایی های ثابت، عناصر اصلی تشکیل دهنده بهره‌وری سرمایه است که به طور متوسط سالیانه  $66/64$ ٪ و  $20/06$ ٪ رشد را نشان می‌دهد. تغییرات متوسط سالیانه شاخص بهره‌وری سرمایه  $38/18$ ٪ رشد را نشان می‌دهد که این تغییرات در بخش صنعت  $9/02$ ٪ افزایش را نشان می‌دهد. گردش دارایی های ثابت  $5/86$  بار می‌باشد و گردش مجموع دارایی ها، گردش موجودی کالا به ترتیب برابر  $0/51$  و  $2/98$  بار می‌باشد که نشانگر نامناسب بودن وضعیت گردش دارایی های جاری و موجودی کالا می‌باشد. نقاط بهبود و پیشنهادات مرتبط با بهره‌وری سرمایه در قسمت پیشنهادات ارائه شده است.

#### ۴-۴- شاخص بهره‌وری مواد

این شاخص نشانگر چگونگی استفاده و میزان مواد مصرف شده است. بالا بودن این شاخص نشان دهنده استفاده مطلوب از مواد مصرفی است. میانگین این شاخص بهره‌وری مواد در بازه زمانی مذکور در شرکت متد برابر  $1/61$  و در بخش صنعت برابر  $1/31$  بوده است که میانگین شرکت متد  $22/9$ ٪ از میانگین بخش صنعت بیشتر بوده است. ارزش افزوده و هزینه مواد، عناصر اصلی تشکیل دهنده بهره‌وری مواد است که به طور متوسط سالیانه  $66/64$ ٪ و  $32/83$ ٪ رشد را نشان می‌دهد. میانگین نسبت گردش موجودی کالا در شرکت متد

نشان می‌دهد که این تغییرات در بخش صنعت ۵/۱۱٪ افزایش را نشان می‌دهد.

#### ۴-۶- فرضیات تحقیق

فرضیه ۱: روند شاخص بهره‌وری کل در شرکت متد در بازه مورد مطالعه صعودی است.

روند شاخص بهره‌وری کل در بازه مورد مطالعه مورد نظر این فرضیه بوده است لذا با توجه به محاسبات انجام شده، میانگین نرخ رشد این شاخص در بازه مورد مطالعه برابر ۲۰/۳۷٪ می‌باشد بنابراین این فرضیه تایید می‌گردد.

فرضیه ۲: شاخص‌های بهره‌وری کلی و جزئی در شرکت متد پایین‌تر از شاخص‌های میانگین در بخش صنعت بوده است.

با توجه به نتایج بدست آمده از محاسبات در شرکت متد و بخش صنعت با استفاده از میانگین هندسی این فرضیه رد می‌گردد. لازم به ذکر است میانگین با توجه به نتایج محاسبات، شاخص‌های کلی و جزئی، شاخص‌های بهره‌وری کل، نیروی انسانی، سرمایه، انرژی و مواد از میانگین صنعت بالاتر بوده است.

فرضیه ۳: علت کاهش یا افزایش شاخص بهره‌وری کل درونی (وابسته) است.

این فرضیه با توجه به ضریب همبستگی بدست آمده از رگرسیون چند متغیره تایید می‌گردد. لازم به ذکر است میزان  $R^2$  برابر یک می‌باشد که نشان دهنده ارتباط مستقیم و کامل متغیرهای مستقل با متغیر وابسته (بهره‌وری کل) می‌باشد.

#### ۴-۷- انتخاب رویکرد بهبود

به منظور انتخاب رویکرد بهبود در شرکت متد، تأثیر شاخص‌های بهره‌وری جزئی به عنوان متغیرهای مستقل از رگرسیون محاسبه و پس از اولویت بندی میزان تأثیرگذاری، رویکرد بهبود با توجه به نتایج فوق و اهداف تدوین شده، به شرح زیر می‌باشند. رویکرد مناسب به منظور بهبود بهره‌وری در شرکت متد رویکرد تلفیقی انتخاب شده است که اولویت اول آن تمرکز بر روی کاهش هزینه‌های نهاده مواد مستقیم می‌باشد.

۲/۹۸ می‌باشد که پایین می‌باشد. این نسبت تعیین می‌کند که شرکت از لحاظ گردش موجودی کالا با توجه به ارزش آن، در چه وضعیتی قرار دارد. بالا بودن این شاخص، نشان دهنده کارایی بالای استفاده از موجودی کالا و پایین بودن آن نشانه عدم استفاده صحیح، خرید نامطلوب، میزان ضایعات، میزان موجودی نادرست و قطعات مصرفی است. تغییرات متوسط سالیانه شاخص بهره‌وری مواد که حاصل تقسیم ارزش افزوده بر هزینه مواد مستقیم است ۲۰/۳۷٪ کاهش را نشان می‌دهد که این تغییرات در بخش صنعت ۰/۶۴٪ کاهش را نشان می‌دهد. به دلیل پایین بودن نسبت‌های ارزش افزوده به هزینه مواد مستقیم، گردش موجودی کالا نسبت به متوسط صنعت و همچنین متوسط نرخ کاهش این شاخص در مقایسه با صنعت و بالا بودن سهم هزینه مواد مستقیم در ارزش کل داده‌ها و هزینه کل تولید، شرکت متد در جایگاه مناسبی از لحاظ بهره‌وری مواد قرار ندارد و می‌بایست برنامه و اهداف کلانی در این قسمت تعریف و این شاخص را بهبود دهد. با توجه به وزن بالای این شاخص در بهره‌وری کل سازمان، می‌بایست توجه ویژه‌ای به بهبود این شاخص در شرکت متد گردد.

#### ۴-۵- شاخص بهره‌وری انرژی

این معیار نشان دهنده میزان ارزش افزوده ایجاد شده به ازای ریال هزینه مصرف شده انرژی می‌باشد. بالا بودن نسبت فوق نشانه استفاده مطلوب از منابع انرژی و پایین بودن آن نشانه عدم استفاده صحیح از انرژی و کارایی پایین این منابع می‌باشد.

میانگین شاخص بهره‌وری انرژی در بازه زمانی مذکور در شرکت متد برابر ۱۸۰/۹ و در بخش صنعت برابر ۳۳/۷۹٪ بوده است که میانگین شرکت متد در حدود دو برابر بیش از میانگین بخش صنعت بوده است. این اختلاف بین بهره‌وری انرژی شرکت متد و صنعت به دلیل وجود برنامه ریزی در زمینه مدیریت انرژی می‌باشد. ارزش افزوده و هزینه انرژی، عناصر اصلی تشکیل دهنده بهره‌وری مواد است که به طور متوسط سالیانه ۶۶/۶۴٪ و ۲۵/۷۵٪ رشد را نشان می‌دهد. تغییرات متوسط سالیانه شاخص بهره‌وری انرژی که حاصل تقسیم ارزش افزوده بر هزینه انرژی است ۳/۵۸٪- کاهش را

- باشد که با در نظر گرفتن اولویت دوم و سوم که از تمرکز بر روی بر روی نهاده های نیروی انسانی و انرژی است، می تواند به عنوان مکمل در تدوین برنامه بهبود بهره وری کل سازمان باشد. باتوجه به نتایج به دست آمده و انتخاب رویکرد تلفیقی با تمرکز بر بهبود بهره وری مواد و نیروی انسانی و انرژی نیاز است جهت تعیین دقیق عوامل موثر بر بهره وری مواد، نیروی انسانی و انرژی تحقیقات میدانی دقیقی صورت پذیرد تا بتوان از روش های بهبود بهره وری که در فصل دوم نیز به آن ها در زمینه های مختلف اشاره شد، عواملی را که در این شرکت بیشترین تاثیر را دارد انتخاب نمود.
- بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره وری مواد به منظور انتخاب رویکرد بهبود
- بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره وری نیروی انسانی به منظور انتخاب رویکرد بهبود
- بررسی و تحلیل عوامل مؤثر بر بهره وری انرژی به منظور انتخاب رویکرد بهبود
- محاسبه و تجزیه و تحلیل شاخص های بهره وری کلی و جزئی برای محصولات مختلف شرکت متد
- فهرست منابع**
۱. باقری نژاد، زهرا؛ برادران کاظم زاده، رضا و اسدی، روح انگیز (۱۳۹۲). شناسایی و اولویت بندی فاکتورهای کلیدی موفقیت در لجستیک معکوس صنعت خودرو با استفاده از رویکرد مدل سازی ساختاری تفسیری (ISM). پژوهش های مدیریت ایران، ۱۷(۱)، ۴۰-۲۱.
  ۲. جعفرنژاد، احمد؛ هاشمی پطرودی، سید حمید و طلائی، حمیدرضا (۱۳۹۳). رویکردهای نوین در مدیریت زنجیره تامین: زنجیره تامین تاب آور، بشردوستانه، خدمات زنجیره تامین پایدار (چاپ ۱). تهران: نگاه دانش.
  ۳. حسینی، سیده اسما؛ ایرانبان، سید جواد و میر جهان مرد، سید جواد (۱۳۹۳). تعیین و اولویت بندی عوامل مؤثر بر زنجیره تامین سبز با استفاده
- از رویکرد تحلیل مسیر. مدیریت تولید و عملیات، ۱۵(۱)، ۱۷۸-۱۶۱.
۴. کرد، باقر و گلشاهی، حمیدرضا (۱۳۹۲). شناسایی و اولویت بندی عوامل موفقیت در پیاده سازی مدیریت زنجیره تامین با استفاده از تکنیک تصمیم گیری فازی (مطالعه موردی: شرکت سیمان خاش). ماهنامه علمی تخصصی فن آوری سیمان، ۶۳(-)، ۳۷-۴۴.
۵. کرمی، الهام؛ عرب، علیرضا و فلاح لاجیمی، حمیدرضا (۱۳۹۴). اثرات عوامل کلیدی موفقیت چابک زنجیره تامین بر عملکرد استراتژیک شرکت های صنایع الکترونیک در ایران. پژوهش های مدیریت در ایران، ۱۹(۴)، ۲۰۶-۱۸۵.
۶. کریمی، فاطمه (۱۳۹۴). شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر مدیریت زنجیره تامین سبز در صنعت فراساحل با رویکرد فرایند تحلیل شبکه ای (ANP) مورد مطالعه: شرکت مهندسی و ساخت تاسیسات دریایی ایران. کنفرانس بین المللی پژوهش های نوین در مدیریت و مهندسی صنایع، شرکت مدیران ایده پردازان پایتخت ایلیا، تهران.
۷. محقر، علی؛ ملاتی، منیژه و افضلیان، مهدی (۱۳۹۳). رتبه بندی فاکتورهای اصلی موفقیت زنجیره تامین چابک در طراحی و تولید محصولات فرهنگی. فصلنامه علمی ترویجی مدیریت زنجیره تامین، ۱۶(۴۳)، ۶۱-۵۴.
۸. مسعودی، مهسا (۱۳۹۳). ارائه الگویی جهت شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در زنجیره تامین پایدار با استفاده از روش های نوین مدیریتی. ماهنامه علمی- تخصصی لجستیک و زنجیره تامین: زنجیره های تامین پایدار، ۳: ۸-۱۳.



- Management of Innovation and Technology.
18. Hu, A.H., & Hsu, C.W. (۲۰۱۰). Critical Factors for Implementing Green Supply Chain Management Practice: An Empirical Study of Electrical and Electronics Industries in Taiwan. *Management Research Review*, ۳۳(۶), ۵۸۶-۶۰۸.
  19. Hu, S.K., Lu, M.T., & Tzeng, G.H. (۲۰۱۴). Exploring Smart Phone Improvements Based on a Hybrid MCDM Model. *Expert Systems with Applications*, ۴۱(۹), ۴۴۰۱-۴۴۱۳.
  20. Kagawa, S., Suh, S., Kondo, Y., & Nansai, K. (۲۰۱۳). Identifying Environmentally Important Supply Chain Clusters in the Automobile Industry. *Economic Systems Research*, ۲۵(۳), ۲۶۵-۲۸۶.
  21. Kim, J., & Rhee, J. (۲۰۱۲). An Empirical Study on the Impact of Critical Success Factors on the Balanced Scorecard Performance in Korean Green Supply Chain Management Enterprises. *International Journal of Production Research*, ۵۰(۹), ۲۴۶۵-۲۴۸۳.
  22. Klir, G.J., & Yuan, B. (۱۹۹۵). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications* (1<sup>st</sup> ed.). Michigan: Prentice Hall PTR.
  23. Kuei, C.H., & Nadu, C.N. (۲۰۰۱). Identifying Critical Success Factors for Supply Chain Quality Management (SCQM). *Asia Pacific Management Review*, ۴(۴), ۴۰۹-۴۲۳.
  24. Rizov, M. and X. Zhang (2014), "Regional Disparities and Productivity in China: Evidence from Manufacturing Micro Data", *Papers in Regional Science*, No.93, pp.321-339.
  9. Ab Talib, M.S., & Abdul Hamid, A. (۲۰۱۴). Application of Critical Success Factors in Supply Chain Management. *International Journal of Supply Chain Management*, ۳(۱), ۲۰۵۱-۳۷۷۱.
  10. Babu, S. M. and R. R. Natarajan (2013), "Growth and Spread of Manufacturing Productivity across Regions in India", *SpringerPlus* 2013, Available at <http://www.springerplus.com/content/2/1/53>
  11. Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R.E. (۲۰۰۴). A Framework for Supply Chain Performance Measurement. *International Journal of Production Economics*, ۸۷(۳), ۳۳۳-۳۴۷.
  12. Gunasekharan, S., Elangovan, D., & Parthiban, P. (۲۰۱۴). Critical Success Factors for Implementation of Lean and Green in Medium Scale Manufacturing Industries. *Applied Mechanics and Materials*, ۵۹۲-۵۹۴, ۲۵۸۸-۲۵۹۵.
  13. Habibi, A., Firouzi jahantigh, F., & Sarafrazi, A. (۲۰۱۵). Fuzzy Delphi Technique for Forecasting and Screening Items. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, ۵(۲), ۱۳۰-۱۴۳.
  14. Halldórsson, A., Kotzab, H., & Larsen, T.S. (۲۰۰۹). Supply Chain Management on the Crossroad to Sustainability: A Blessing or a Curse?. *Logistics Research*, ۱(۲), ۸۳-۹۴.
  15. Hibadullah, S.N., Habidin, N.F., Zamri, F.I.M., Fuzi, N.M., Desa, A.F.N.C. (۲۰۱۴). Critical Success Factors of Lean Manufacturing Practices for the Malaysian Automotive Manufacturers. *International Journal of Quality and Innovation*, ۲(۳-۴), ۲۵۶-۲۷۱.
  16. Hsu, Y.L., Lee, C.H., & Kreng, V.B. (۲۰۱۰). The Application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in Lubricant Regenerative Technology Selection. *Expert Systems with Applications*, ۳۷(۱), ۴۱۹-۴۲۵.
  17. Hu, A.H., & Hsu, C.W. (۲۰۰۶). *Empirical Study in the Critical Factors of Green Supply Chain Management (GSCM) Practice in the Taiwanese Electrical and Electronics Industries*. ۲۰۰۶ IEEE International Conference on