

بررسی ارتباط میان اندازه بنگاه و رشد بهره وری در صنعت داروسازی ایران^۱

چکیده

این مطالعه به بررسی ارتباط بین اندازه بنگاه و رشد بهره وری در صنعت داروسازی ایران می پردازد. نمونه مورد مطالعه شامل ۲۳ بنگاه تولیدکننده داروهای شیمیایی فعال در بورس اوراق بهادار می باشد. جهت بررسی اثر اندازه ی بنگاه بر بهره وری و کارایی این بنگاه ها بر اساس تعداد نیروی کار به دو دسته بزرگ و کوچک - متوسط تقسیم شده اند. در این دسته بندی، همچنین اثر نوع مالکیت بنگاه بر رشد بهره وری نیز مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه از روش تحلیل پوششی داده ها جهت محاسبه تغییر بهره وری و نیز کارایی استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می دهد ارتباط معنی داری میان اندازه بنگاه و رشد بهره وری کل در بنگاه های منتخب حاضر در صنعت داروسازی ایران وجود ندارد. این نتیجه اعتبار نظریه گیبرات را در زمینه استقلال رشد بنگاه از اندازه اولیه آن را مورد تایید قرار می دهد. این مطالعه نشان می دهد که سیاستگذاران اقتصادی نباید سیاست های حمایتی خود را فقط به بنگاه های کوچک اختصاص دهند زیرا این بنگاه ها توان ایجاد اشتغال بیشتر از بنگاه های بزرگ را ندارند.

کلید واژه ها : اندازه بنگاه، بهره وری کل عوامل تولید، توزیع اندازه بنگاه ها، روش ناپارامتریک.

JEL Codes: L۲۵, D۲۴, L۱۱, C۱۴

^۱- احمدصدرائی جواهری

An Investigation on the Relationship between Firm Size and the Growth of Productivity in Iranian Pharmaceutical Industry

Abstract:

The study investigates the relationship between firm size and performance which is proxied by the growth of productivity, technical efficiency and technological changes in Iranian pharmaceutical industry. The empirical investigation is based on twenty three pharmaceutical firms which are accepted in Tehran stock exchange. The firms are classified in terms of the number of workers into big and small-medium size. Based on the classification, the effect of ownership on the growth of productivity has been also studied. Data envelopment analysis (DEA) is used to estimate productivity and efficiency changes during the period of time. The results of the study show that there is no significant relationship between firm size and the growth of total factor productivity in the selected incumbent firms of pharmaceutical industry. The finding support Gibrat's law about independence of growth rate and initial firm size. The study supports the notion that policy makers should not allocate supporting policies to small firms because they are not more job creative than their larger counterparts.

Key words: Firm size, Total Factor Productivity, Firm Size Distribution, Non-Parametric Method.

JEL Codes: L25, D24, L11, C14

۱- مقدمه

در عصر حاضر به دلیل جهانی شدن اقتصاد، بنگاه‌ها در حال رقابت شدید با یکدیگر برای تصاحب بازارهای مختلف می‌باشند و بنگاه‌هایی می‌توانند سهم خود را در بازار حفظ کرده یا ارتقا دهند که از توان رقابت بالایی برخوردار باشند. شایان ذکر است، یکی از الزامات مهم و اساسی ارتقای توان رقابت بنگاه‌ها، افزایش بهره‌وری^۱ آنها در استفاده از عوامل تولید است. به عبارت دیگر، بهبود مستمر در بهره‌وری، شرط لازم برای ارتقای قدرت رقابت پذیری است. بهره‌وری از دو مؤلفه اصلی و مهم کارایی و اثربخشی تشکیل شده است. کارایی به استفاده کارآمد از منابع در فرآیند تولید مربوط می‌باشد و اثربخشی عبارت است از درجه و میزان نیل به اهداف تعیین شده. بنابراین بهره‌وری استفاده بهینه از منابع موجود به منظور نیل به اهداف بنگاه می‌باشد.

تغییر در بهره‌وری تأثیر عظیمی بر بسیاری از پدیده‌های اقتصادی و اجتماعی مانند رشد سریع اقتصادی، ارتقاء سطح زندگی، بهبود در موازنه پرداختها، کنترل تورم و حتی مقدار و کیفیت اوقات فراغت دارد. این تغییرات روی سطح مزدها، روابط میان هزینه و قیمت، سرمایه‌گذاری مورد نیاز و اشتغال اثر دارد. برخی کشورها که نمی‌توانند با سطح بهره‌وری رقبای خویش هماهنگ گردند، سعی می‌کنند که مشکلاتشان را با کاهش ارزش پول خود جبران کنند. اما این اقدام موجب می‌شود که درآمد واقعی مردم با گرانت‌تر شدن کالاهای وارداتی و افزایش تورم داخلی کاهش یابد (پروکوپنکو، ۱۳۷۲: ۲۵).

به منظور بررسی ارتباط بین اندازه بنگاه و رشد بهره‌وری، از شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید مالم کوئیست^۲ استفاده شده و از مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای اندازه‌گیری شاخص استفاده شده که در آن رویکرد ستاده‌گرا مدنظر قرار گرفته است. نمونه مورد بررسی بنگاه‌های داروسازی فعال در بورس ایران طی سال‌های ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶ می‌باشد.

۱) Productivity

۲) Malmquist total factor productivity

۱-۱- صنعت داروسازی در ایران

صنعت داروسازی همانند سایر صنایع تولیدی کشور، تابع شرایط خاصی است که تأمین هریک از این شرایط، می‌تواند تأثیر بسزایی بر امر تولید برجای بگذارد. هر چند طی سال‌ها تولید محصولات دارویی، مشکلات فراوانی در مسیر توسعه این صنعت وجود داشته، اما توجه جدی به مشکلات و ارایه راهکارهای مفید می‌تواند منجر به حل مشکلات موجود شود. سطح کیفیت محصولات دارویی به عوامل مهمی همچون مواد اولیه مؤثر و کمکی، نوع و بسته‌بندی و برخورداری از تکنولوژی روز بستگی دارد. قیمت کالا هم فاکتور تعیین‌کننده دیگری است که با توجه به الزام کارخانه‌های تولید دارو در ایران به تولید محصولات با حداقل قیمت، تأثیرات سویی بر کیفیت تولید برجای می‌گذارد. علاوه بر آن، نتیجه افزایش قیمت مواد اولیه، بیشتر شرکت‌های داروسازی را وادار کرده به دنبال مواد اولیه ارزان‌تر باشند.

بر اساس آمار منتشر شده از مجله Fortunate در سال ۲۰۰۸ میلادی، ۹۶ درصد داروهای مورد نیاز کشور در داخل تهیه می‌شوند و تنها ۴ درصد داروها وارداتی هستند که لزوماً تمامی داروهای وارداتی از بهترین کمپانی‌های دارویی وارد نمی‌شوند. اما ارزش ریالی همین ۴ درصد حدود ۴۰ درصد ارزش ریالی کل داروهای تولیدی ایران است. به این مفهوم که بیشتر تلاش‌ها در صنعت داروسازی بر تهیه داروهای ارزان قیمت تمرکز یافته و موضوعات مهمتری چون رسیدن به محصولات با تکنولوژی پیشرفته و اصلاحات استانداردهای کیفیت جهانی و روزآمد کردن دستگاه‌ها نادیده گرفته شده است که در نتیجه سود کمتری را نصیب داروسازی‌های کشور می‌کند. این در حالی است که صنعت داروسازی دنیا در بین ۵۳ صنعت سودآور جهان رتبه سوم را دارد.

از دلایل پایین بودن سود بنگاه‌های داروسازی در ایران می‌توان به قیمت پایین محصولات، عدم وجود یک برنامه استراتژیک مدون در صنعت داروسازی، فاصله داشتن صنعت داروسازی کشور با استانداردهای کیفیت جهانی (GMP)، بیگانه بودن با اصطلاحاتی همچون بازاریابی، بازرگانی برون مرزی، کمبود نقدینگی، نوع مالکیت دولتی و شبه دولتی بنگاه‌ها و

بسیاری موارد دیگر که موجب فاصله روزافزون صنایع داروسازی با استانداردهای جهانی و هزینه زیادی را صرف وارد کردن داروهای وارداتی می نماید.

۲- مروری بر مطالعات انجام شده

در رابطه با بهره وری و اندازه بنگاه دو نظریه وجود دارد. نظریه اول بیان می کند که افزایش اندازه بنگاه به طور مستقیم بهره وری را افزایش می دهد و بهره وری بنگاه های بزرگ بیشتر از بنگاه های کوچک است. نظریه دوم که به نظریه گیبرات^۱ مشهور است بیان کننده استقلال بهره وری و رشد بنگاه از اندازه آن است.

۱-۲- رابطه مستقیم بهره وری و اندازه بنگاه

زرمرز^۲ و هالکوس^۳ (۲۰۰۷) در مقاله ای تحت عنوان " کارایی بهره وری و اندازه بنگاه : یک تحلیل تجربی شرکت های با مالکیت خارجی " به بررسی رابطه بهره وری و اندازه برای ۳۹۵ بنگاه کشور یونان که دارای مالکیت خارجی هستند، طی دوره زمانی ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۱ می پردازد. بنگاه ها بر اساس تعداد نیروی کار به سه دسته کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم می شوند. به منظور بررسی اندازه بنگاه و تغییرات بهره وری از شاخص بهره وری مالم کوئیسست استفاده شده که با استفاده از توابع فاصله ای برآورد می شود. توابع فاصله ای مربوط به هر بنگاه بوسیله تکنیک تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ستاده گرا برآورد می شوند. نتایج اندازه گیری پارامترهای بهره وری عوامل کل (TFP)، تغییر فنی (TEC)^۴ و تغییر کارایی (EFC)^۵ برای این بنگاه ها نشان می دهد که بنگاه های با اندازه متوسط بیشترین مقدار بهره وری کل عوامل و بنگاه های بزرگ کمترین مقدار بهره وری کل را داشته اند. تفاوت میانگین رشد بهره وری کل عوامل تولید در بنگاه های بزرگ و کوچک - متوسط با استفاده از آزمون مان - ویتنی - ویلکاکسون معنادار بوده است.

۱) Gibrat 's Law

۲) Tzeremes

۳) Halkos

۴) Technological change

۵) Efficiency change

تیل^۱ و سادریم^۲ (۲۰۰۴) در مقاله " اندازه و بهره وری در بنگاه های صنعتی آفریقا " به بررسی اثر اندازه بر کارایی و بهره وری بنگاه در دوره زمانی ۱۹۹۱-۱۹۹۷ در کشور غنا به عنوان یک کشور در حال توسعه می پردازد. به منظور اندازه گیری ناکارایی در این بنگاه ها از روش تحلیل مرزی تصادفی استفاده شده است. تابع تولید معرفی شده به صورت زیر است :

$$Y_{it} = A_{it}F(Z_{it})U_i e^{\varepsilon_{it}}$$

که در آن A_{it} بهره وری عوامل کل، $F(Z_{it})$ تابع بردارهای نهاده، $U_i = \exp(-\mu_i)$ نشان دهنده ناکارایی، ε_{it} پسماند، نتیجه این بررسی نشان می دهد که یک ناکارایی تخصیصی قابل توجه در بنگاه های مورد مطالعه وجود دارد. برای بنگاه های کوچک که به دلیل اندازه شان از تکنولوژی کاربرتری نسبت به بنگاه های بزرگ استفاده می نمایند، نبود آموزش، افزایش سن و نبود حق تصدی موجب کاهش بهره وری نیروی کار شده و بهره وری بنگاه را کاهش می دهد.

داوان^۳ (۲۰۰۱) در مقاله " اندازه بنگاه و تغییر بهره وری : تئوری و شواهد مربوط به مجموعه بنگاه های آمریکا " رابطه تولید را برای بنگاه های بازرگانی عمومی کشور آمریکا با اندازه متفاوت در دوره زمانی ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۹ تخمین زده و سپس تغییرات بهره وری را اندازه می گیرد. در این مقاله بنگاه ها بر اساس متوسط موجودی سرمایه به سه دسته کوچک، متوسط، بزرگ تقسیم می شوند. این مدل با استفاده از داده های پانل تخمین زده شده است. به منظور برآورد بهره وری از نسبت سرمایه کل به نیروی کار برای هر بنگاه استفاده شده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که بنگاه های کوچک بهره وری بیشتر و به همان نسبت ریسک بالاتری نسبت به همتهای خود با اندازه بزرگتر دارند. عکس العمل بنگاه های کوچک در برابر ناطمینانی های بازار، فشارهای سرمایه و سایر چالش ها، آن ها را کارا تر از بنگاه های بزرگ ساخته است. اما این کارایی همراه با افزایش هزینه ریسک پذیری بوده است.

۱) Teal
 ۲) Soderbom
 ۳) Dhawan

موسایی (۲۰۰۹) در مقاله "تحلیل کارایی در صنایع ایران" به بررسی کارایی صنایع ایران به عنوان موتور رشد طی برنامه چهارم توسعه می پردازد. در این مطالعه از روش تحلیل مرزی تصادفی به منظور تخمین مرز کارایی برای سه گروه صنایع با اندازه های متفاوت و دو گروه مالکیت دولتی و خصوصی، استفاده شده است. نتایج نشان می دهد که کارایی بنگاه های کوچک بیشترین مقدار بوده و ۶۸/۱ درصد می باشد در حالیکه کارایی بنگاه های بزرگ کمترین مقدار بوده و ۵۲/۵ درصد می باشد. سطح کارایی متوسط طی دوره مورد مطالعه برای بنگاه های کوچک تقریباً ثابت بوده، برای بنگاه های متوسط افزایش یافته و برای بنگاه بزرگ کاهش یافته است. کارایی بنگاه های خصوصی ۸۶/۸ درصد بوده و بیشتر از کارایی بنگاه های دولتی (۴۶/۱ درصد) می باشد.

مولایی و دیگران (۱۳۸۱) در مقاله "بررسی و مقایسه بهره وری گروه های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران" بهره وری کل، متوسط و نهایی فعالیت های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران را طی دوره زمانی ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۸ محاسبه نموده است. در این بررسی از تابع تولید کاب - داگلاس استفاده شده و میانگین نسبت ارزش افزوده به عامل تولید کار و سرمایه جهت محاسبه بهره وری متوسط مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که کل صنایع کوچک، علیرغم آنکه بیش از ۹۸ درصد از واحدهای صنعتی و بیش از ۵۰ درصد از شاغلان بخش صنعت را در خود جای داده اند، دارای بهره وری کل متوسط و نهایی کمتری نسبت به کل صنایع بزرگ که تنها ۲ درصد از واحدهای صنعتی کشور را تشکیل می دهد، می باشد. اما برخی از گروه های صنعتی کوچک دارای بهره وری بیشتری نسبت به صنایع بزرگ هستند و این در حالی است که صنایع کوچک بر خلاف صنایع بزرگ از انواع حمایت های دولتی برخوردار نمی باشند.

۲-۲- مطالعات انجام شده در زمینه عدم ارتباط اندازه بنگاه و بهره وری

تاو^۱ و دیگران (۲۰۱۱) در مقاله "اندازه بنگاه و بهره وری در صنعت برق کشور برزیل" به بررسی مفهوم اندازه بنگاه برای توزیع کننده برق می پردازد. شاخص در نظر گرفته شده برای سنجش بهره وری بنگاه، شاخص مالم کوئیست بوده که با استفاده از تکنیک تحلیل مرزی تصادفی تخمین زده شده است. نتایج بررسی نشان می دهد که در دوره زمانی مورد مطالعه بهره وری کل عوامل مثبت بوده اما روند کاهشی داشته است. این امر به دلیل سهم مثبت تغییر فنی بوده که در اثر نوآوری تکنولوژیکی اتفاق می افتد. همچنین نه کارایی فنی و نه جابه جایی مرز تولید هیچ یک مستقیماً متأثر از اندازه بنگاه نیستند.

رینالدی^۲ (۲۰۰۸) در مقاله "اندازه بنگاه در یک اقتصاد در حال گذار" به بررسی اثر کاهش مقیاس بنگاه بر بهره وری آن برای کشور روسیه می پردازد. این مقاله بهره وری بنگاه ها را در دو حالت اقتصاد تمرکزگرای شوروی سابق که در آن بنگاه ها دارای مالکیت دولتی و بزرگ بودند و اقتصاد خصوصی فعلی که اندازه بنگاه ها کاهش یافته و خصوصی شده اند، با یکدیگر مقایسه می نماید و با استفاده از مدل های حداقل مربعات خطا^۳ و تحلیل مرزی تصادفی، بهره وری بنگاه ها تخمین زده شده است. نتایج این بررسی نشان می دهد که اگر چه این بنگاه ها به لحاظ اندازه کوچکتر از قبل شده اند اما این مورد اساساً اثری بر بهره وری آنها نداشته است. همچنین به نظر نمی رسد که بنگاه های بزرگی که در گذشته تحت حمایت دولت بوده اند، غیرمفید بوده باشند.

لنسنیک، وان استین و استرکن^۴ (۲۰۰۵) در مقاله ای تحت عنوان "عدم اطمینان و رشد بنگاه" داده های مربوط به ۸۱۱ بنگاه هلندی را طی دوره زمانی ۱۹۹۵-۱۹۹۹ مورد بررسی قرار دادند. مدل بکار گرفته شده در تحقیق مدل لاجیت بوده و معیار اندازه بنگاه، اشتغال بوده است.

۱) Tover

۲) Rinhaldi

۳) Ordinary Least Squares

۴) Lensink, Van Steen & Sterken

فرضیه مورد تحقیق در این بررسی تفاوت رشد بنگاه در بنگاه های بزرگ و کوچک می باشد. نتایج تحقیق نشان داد که تصویر کاملاً شفافی از رشد بنگاه وجود ندارد و یافته ها مطابق با قانون گیبرات بوده و رشد بنگاه مستقل از اندازه های بنگاه است.

بسچی و تراوتو^۱ (۲۰۰۲) در مقاله "تعیین کننده رشد بنگاه های کوچک و متوسط" یک نمونه از بنگاه های کوچک و متوسط ایتالیایی را برای دوره زمانی ۱۹۹۷-۱۹۹۵ مورد بررسی قرار دادند. تعداد ۲۵۷۱ بنگاه در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. یک مدل چند متغیره که در آن متغیر وابسته تغییرات اندازه بنگاه بوده و متغیرهای مستقل عبارتند از سن، اندازه، رانت های بازار، میزان دسترسی به بازارهای خارجی و توانایی تأمین مالی خارجی بود، تخمین زده شد. یافته های اصلی مدل نشان داد که قانون گیبرات برای بنگاه های بزرگ مورد تأیید قرار گرفت.

بوکلی، دانینگ و پیرس^۲ (۱۹۸۴) داده های مربوط به بزرگ ترین بنگاه های جهان در ۱۹ گروه صنعتی را جمع آوری نموده و در دو سال ۱۹۷۲ و ۱۹۷۷ بررسی کردند. نمونه مورد بررسی شامل ۶۳۶ بنگاه در سال ۱۹۷۲ و ۸۶۶ بنگاه در سال ۱۹۷۷ می باشد. نرخ های رشد بنگاه ها روی متغیرهای اندازه، درجه چند ملیتی بودن بنگاه ها و دامی های ملیت و صنعت رگرس شدند. نتیجه حاصل این بود که در اغلب موارد ارتباط بین رشد بنگاه و اندازه بامعنا نبود و قانون گیبرات برقرار بود. البته نرخ های رشد به طور بامعنا بین ملیت ها و گروه های صنعتی متفاوت بود. یافته های این پژوهش در مقاله ای با عنوان "تجزیه و تحلیل رشد و سودآوری بزرگ ترین بنگاه های جهان" قابل مشاهده است.

۳- مبانی نظری

بهره وری یک بنگاه نسبت محصول تولید شده به نهاده به کار رفته برای تولید آن است. بهره وری هر نقطه از مجموعه امکانات تولید در زیر یا روی مرز کارایی قابل اندازه گیری است و

۱) Becchetti & Trovato

۲) Buckley, Dunning & Pearce

عبارت از شیب خط رسم شده از مبدأ به آن نقطه می باشد. بر این اساس هرچه شیب خط رسم شده از مبدأ بیشتر باشد بهره وری افزایش خواهد یافت و نقاط بالاتر بهره وری بیشتری دارند. تغییر در بهره وری از دو طریق می تواند اتفاق افتد. یکی تغییر کارایی و دیگری تغییر فن آوری. - تغییر کارایی، توانایی یک بنگاه ناکارا در رسیدن به بنگاه هایی است که روی مرز کارایی قرار دارند.

- تغییر فن آوری موجب جابه جایی منحنی تولید بنگاه می شود (مازومدار و راجیو، ۲۰۰۹: ۱۶۰).

در تفاوت میان مفاهیم کارایی و بهره وری می توان گفت که اندازه گیری کارایی، یک ارزیابی ایستا از هر بنگاه است در حالیکه بهره وری، ارزیابی می کند که چگونه بنگاه می تواند کارایی و فن آوری خود را از یک دوره به دوره بعد افزایش دهد و یک ارزیابی پویا از بنگاه به دست می دهد (هاکمن^۱، ۲۰۰۷: ۸).

نتیجه اینکه یک بنگاه می تواند به طور فنی کارا باشد اما امکان پیشرفت بهره وری از طریق استفاده از صرفه های مقیاس برای آن وجود داشته باشد. بهره وری و کارایی فنی تنها زمانی یکسان هستند که تکنولوژی تولید، بازدهی ثابت نسبت به مقیاس^۲ داشته باشد.

۳-۱- اندازه گیری بهره وری

شاخص بهره وری کل عوامل مالیم کوئیسیت تغییرات بهره وری را بین دو دوره زمانی برای یک بنگاه با استفاده از توابع فاصله ای اندازه گیری می کند. توابع فاصله ای، کارایی تبدیل نهاده به ستاده را در یک دوره زمانی اندازه می گیرد. این توابع شامل دو دسته توابع فاصله ای نهاده گرا^۳ و

۱) Hackman

۲) Constant return to scale

۳) Input-Oriented

توابع فاصله ای ستاده گرا^۱ می باشند. تابع فاصله ای ستاده گرا، حداکثر مقدار ستاده را با وجود یک مقدار نهاده معین به دست می دهد (هالکوس و تزرمز، ۲۰۰۷: ۷۱۷).

$$d^{\circ}(x, q) = \min \left\{ \delta : \left(\frac{q}{\delta} \right) \in P(x) \right\} \quad \text{معادله (۱)}$$

مقدار δ مساوی یک خواهد بود اگر q روی منحنی امکانات تولید قرار گیرد و کمتر از یک خواهد بود اگر q زیر منحنی امکانات تولید قرار داشته باشد.

شاخص مالم کوئیست می تواند نسبت به هر تکنولوژی در دوره t یا s به صورت زیر تعریف شود.

$$M. (y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d^s(y_t, x_t)}{d^s(y_s, x_s)} \times \frac{d^t(y_t, x_t)}{d^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad \text{معادله (۲)}$$

که به شکل زیر ساده می شود:

$$M. (y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d^t(y_t, x_t)}{d^s(y_s, x_s)} \left[\frac{d^s(y_t, x_t)}{d^t(y_t, x_t)} \times \frac{d^s(y_s, x_s)}{d^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2} \quad \text{معادله (۳)}$$

شاخص مالم کوئیست به دو قسمت تجزیه شده است. عبارت خارج از براکت اثر تغییر کارایی است که بیانگر نسبت کارایی فنی دوره t به کارایی فنی دوره s می باشد.

قسمت دوم معادله تغییر فن آوری را نشان می دهد. تغییر فن آوری، موجب جابه جایی مرز کارایی و در نتیجه تغییر مقدار تولید بین دو دوره زمانی می شود. اگر x^t در دوره اول مقدار y^t را تولید نماید، به دلیل جابه جایی مرز کارایی، این مقدار نهاده در دوره $t+1$ مقدار y^{t+1} را تولید می نماید که $y^{t+1} > y^t$ می باشد.

۱) Output-Oriented

تغییر کارایی (EFF) خود به دو قسمت تجزیه می شود: کارایی مقیاس و تغییر کارایی تکنیکی خالص. تغییر کارایی تکنیکی خالص از محاسبه تغییر کارایی در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به دست می آید (EFF_{VRS}).

در توضیح کارایی مقیاس می توان گفت: بنگاهی که در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس عمل می کند حداکثر کارایی و بهره وری را دارد. این بنگاه برای سایر بنگاه ها با بازدهی متغیر مقیاس یک همتای^۱ کارا است که کارایی بنگاه ها نسبت به آن سنجیده می شود. بنابراین برای هر بنگاه مقدار کارایی (نسبت نهاده به ستاده) با بازدهی ثابت مقیاس و مقدار کارایی با بازدهی متغیر مقیاس محاسبه شده که از تقسیم این دو مقدار، کارایی مقیاس (EFF_{CRS}/EFF_{VRS}) به دست می آید (هالکوس و زرمز، ۲۰۰۷: ۷۱۷).

برای بنگاه i ام در یک دوره زمانی مشخص، مسئله برنامه ریزی خطی^۲ که بایستی حل شود، بر اساس رویکرد ستاده گرا در مدل تحلیل پوششی داده ها، به صورت زیر خواهد بود.

$$\text{Max}_{\varphi, \lambda} \quad \varphi$$

معادله (۴)

$$s. t \quad -\varphi y_i + Y \lambda$$

$$x_i - X \lambda \geq 0$$

y_i یک بردار $1 \times M$ از مقادیر ستاده برای بنگاه i ام، x_i یک بردار $1 \times K$ از مقادیر نهاده برای بنگاه i ام، Y یک ماتریس $M \times N$ از ستاده ها برای N بنگاه و X یک ماتریس $K \times N$ از نهاده ها برای N بنگاه می باشد. λ یک بردار $1 \times N$ از وزن ها و φ یک اسکالر است.

بنگاه بایستی تولیدش را λ برابر کند تا کارایی اش به سطح کارایی بنگاه مرجع - که برابر با یک است - برسد.

۱) Peer

۲) linear programming

شاخص مالم کوئیست از چهار تابع فاصله ای تشکیل شده که با استفاده از تحلیل پوششی داده ها برآورد می شود. بنابراین برای هر بنگاه در هر دوره زمانی، چهار مسئله برنامه ریزی خطی نوشته می شود که برای کل بنگاه ها طی ۶ دوره زمانی مورد بررسی، تعداد ۵۵۲ مسئله برنامه ریزی خطی خواهد شد که حجم بالایی از محاسبات را شامل می شود. تابع فاصله ای بنگاه در دوره t نسبت به داده های همان دوره به صورت زیر می باشد :

$$[d^t(y_t, x_t)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad \text{معادله (۵)}$$

$$\text{s.t} \quad -\varphi y_{it} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$x_{it} - X_t \lambda \geq 0, \lambda \geq 0$$

تابع فاصله ای بنگاه در دوره s نسبت به داده های همان دوره به صورت زیر می باشد :

$$[d^s(y_s, x_s)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad \text{معادله (۶)}$$

$$\text{s.t} \quad -\varphi y_{is} + Y_s \lambda \geq 0$$

$$x_{is} - X_s \lambda \geq 0, \lambda \geq 0$$

تابع فاصله ای بنگاه در دوره t نسبت به داده های دوره s به صورت زیر می باشد :

$$[d^t(y_s, x_s)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad \text{معادله (۷)}$$

$$\text{s.t} \quad -\varphi y_{is} + Y_t \lambda \geq 0$$

$$x_{is} - X_t \lambda \geq 0, \lambda \geq 0$$

تابع فاصله ای بنگاه در دوره s نسبت به داده های دوره t به صورت زیر می باشد :

$$[d^s(y_t, x_t)]^{-1} = \max_{\varphi, \lambda} \varphi \quad \text{معادله (۸)}$$

$$\text{s.t} \quad -\varphi y_{it} + Y_s \lambda \geq 0$$

$$x_{it} - X_s \lambda \geq 0, \lambda \geq 0$$

۴- برآورد مدل

به منظور بررسی ارتباط بین اندازه بنگاه و بهره وری در صنعت داروسازی، تعداد ۲۳ بنگاه تولیدکننده دارو فعال در بورس اوراق بهادار، انتخاب شده است. انتخاب شرکت های پذیرفته شده در بورس به دلیل دسترسی به صورتهای مالی این شرکت ها می باشد. این نمونه شامل تولیدکننده های داروهای گیاهی و تولیدکننده های مواد اولیه دارویی نمی باشد. همچنین شرکت های سرمایه گذاری دارویی موجود در بازار بورس نیز در این نمونه قرار ندارند.

در نمونه مورد مطالعه در این تحقیق، به این دلیل که تعداد نیروی کار همه بنگاه ها بالای ۵۰ نفر بوده است بنابراین بنگاه ها به دو دسته "کوچک - متوسط" و بنگاه های "بزرگ" تقسیم بندی شده است. در حقیقت بنگاه های موجود در دسته بندی کوچک - متوسط، همگی متوسط هستند و بین ۵۰ تا ۲۵۰ نفر نیروی کار دارند.

۴-۱- داده ها

نهاده های مورد استفاده بر اساس مطالعات انجام شده توسط مازومدار و راجوی^۱ (۲۰۰۹)،

عبارتند از :

۱- حقوق و دستمزد نیروی کار

۲- هزینه مواد خام (هزینه مواد اولیه و بسته بندی)

۳- انرژی (هزینه برق و آب و سوخت)

۴- سرمایه (جمع دارایی ها)

و ستاده مورد استفاده عبارت از ارزش تولید کل سالانه بنگاه می باشد.

۱) Mazumdar and Rajvee

۲-۴- نتایج تجربی

بر اساس شاخص مالم کوئیسست و با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده ها با رویکرد ستاده گرا، میانگین بهره وری کل عوامل تولید (TFP)، تغییر کارایی (EFF) و تغییر فن آوری یا جابه جایی مرز تولید (TEC) برای هر بنگاه، برآورد شده و در جداول زیر آورده شده است. ابتدا بنگاه ها به دو دسته خصوصی و دولتی تقسیم شده و سپس بر اساس اندازه بررسی شده اند.

جدول شماره ۱: میانگین رشد بهره وری کل و اجزای آن برای بنگاه های خصوصی

نوع مالکیت	نام شرکت	میانگین رشد بهره وری	میانگین تغییر کارایی	میانگین تغییر فن آوری
کوچک	داروسازی تهران دارو	۰/۹۸۹۵	۰/۹۳۰۱	۱/۰۷۷۲
	داروسازی دکترعبیدی	۱/۰۰۶۹	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۶۹
	داروسازی کوثر	۱/۰۱۷۱	۰/۹۵۳۹	۱/۰۷۱۸
	داروسازی روزدارو	۱/۰۱۶۸	۱/۰۰۵۹	۱/۰۱۶۱
بزرگ	داروسازی اکسیر	۱/۳۴۹۳	۱/۰۱۰۷	۱/۲۲۲۶
	فرآورده های تزریقی ایران	۰/۹۱۵۹	۱/۰۱۲۹	۰/۹۶۷۷
	داروسازی حکیم	۰/۹۹۸۱	۰/۹۸۶۲	۱/۰۰۷۳
	تهران شیمی	۰/۹۹۷۴	۰/۹۴۳۹	۱/۰۵۹۷
	داروسازی امین	۰/۹۹۳۳	۱/۰۰۸۴	۰/۹۹۹۰

مأخذ: یافته های تحقیق

همانطور که مشاهده می شود برای بنگاه های خصوصی کوچک بیشترین مقدار میانگین

رشد بهره وری مربوط به داروسازی کوثر می باشد. این مقدار برای بنگاه های بزرگ برابر با ۱/۳۵ بوده و مربوط به داروسازی اکسیر می باشد.

جدول شماره ۲: متوسط رشد بهره وری کل و اجزای آن برای بنگاه های دولتی

نوع مالکیت	نام شرکت	میانگین رشد بهره وری	میانگین تغییر کارایی	میانگین تغییر فن آوری
کوچک	ایران دارو	۰/۹۹۲۱	۰/۹۸۲۷	۱/۰۱۲۲
	داروسازی اسوه	۰/۹۷۵۸	۱/۰۲۹۱	۰/۹۵۹۵
	داروسازی زهرآوی	۰/۹۹۳۴	۱/۰۶۷۲	۱/۰۱۵۸
	داملران	۱/۱۷۲۹	۱/۰۵۲۷	۱/۰۴۳۶
	پارس دارو	۱/۱۶۹۸	۱/۱۶۵۴	۱/۰۵۳۱
بزرگ	داروسازی ابوریحان	۱/۰۰۵۹	۰/۹۶۸۵	۱/۰۴۷۰
	داروسازی سینا	۰/۹۹۷۱	۰/۹۸۹۹	۱/۰۰۶۴
	دارویی رازک	۰/۹۹۳۳	۰/۹۷۴۸	۱/۰۱۹۶
	البرز دارو	۱/۰۴۴۴	۱/۰۱۹۸	۱/۰۲۴۹
	کیمیدارو	۱/۰۲۳۵	۱/۰۲۶۹	۱/۰۰۳۵
	داروسازی فارابی	۱/۰۴۷۱	۱/۰۰۰۰	۱/۰۴۷۱
	داروسازی جابر ابن حیان	۱/۰۶۹۶	۱/۰۰۶۷	۱/۰۶۲۶
	دارویی لقمان	۰/۹۹۴۵	۰/۹۵۶۸	۱/۰۴۷۹
	کارخانجات داروپخش	۱/۰۱۶۲	۱/۰۱۷۵	۰/۹۹۹۷

مأخذ: یافته های تحقیق

برای بنگاه های دولتی کوچک بیشترین مقدار میانگین رشد بهره وری مربوط به شرکت داملران می باشد. این مقدار برای بنگاه های بزرگ برابر با ۱/۰۷ بوده و مربوط به داروسازی جابر ابن حیان می باشد. بنابراین مقدار رشد بهره وری برای یک بنگاه بزرگ خصوصی بیشتر از سایر بنگاه ها است. برای داروسازی اکسیر تغییر کارایی برابر با ۱/۰۱ و تغییر فن آوری برابر با ۱/۲۲ می باشد. می توان گفت که رشد بهره وری داروسازی اکسیر عمدتاً ناشی از تغییر فن آوری بوده که منجر به جابه جایی مرکز کارایی برای این بنگاه شده است.

میانگین بهره وری، تغییر کارایی و تغییر فن آوری برای هر بنگاه طی دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶، برآورد شده و در جداول زیر برای بنگاه های کوچک - متوسط و بنگاه های بزرگ آورده شده است. سپس این بنگاه ها بر اساس نوع مالکیت به دو دسته خصوصی و دولتی تقسیم و مقایسه شده اند.

جدول شماره ۳: متوسط بهره وری کل و اجزای آن برای بنگاه های کوچک - متوسط

نوع مالکیت	نام شرکت	متوسط بهره وری	متوسط تغییر کارایی	متوسط تغییر فن آوری
خصوصی	داروسازی تهران دارو	۰/۹۸۹۵	۰/۹۳۰۱	۱/۰۷۷۲
	داروسازی دکترعبیدی	۱/۰۰۶۹	۱/۰۰۰۰	۱/۰۰۶۹
	داروسازی کوثر	۱/۰۱۷۱	۰/۹۵۳۹	۱/۰۷۱۸
	داروسازی روزدارو	۱/۰۱۶۸	۱/۰۰۵۹	۱/۰۱۶۱
دولتی	ایران دارو	۰/۹۹۲۱	۰/۹۸۲۷	۱/۰۱۲۲
	داروسازی اسوه	۰/۹۷۵۸	۱/۰۲۹۱	۰/۹۵۹۵
	داروسازی زهراوی	۰/۹۹۳۴	۱/۰۶۷۲	۱/۰۱۵۸
	داملران	۱/۱۷۲۹	۱/۰۵۲۷	۱/۰۴۳۶
	پارس دارو	۱/۱۶۹۸	۱/۱۶۵۴	۱/۰۵۳۱

مأخذ: یافته های تحقیق

جدول شماره ۴: متوسط بهره وری کل و اجزای آن برای بنگاه های بزرگ

نوع مالکیت	نام شرکت	متوسط بهره وری	متوسط تغییر کارایی	متوسط تغییر فن آوری
خصوصی	داروسازی اکسیر	۱/۳۴۹۳	۱/۰۱۰۷	۱/۲۲۲۶
	فرآورده های تزریقی ایران	۰/۹۱۵۹	۱/۰۱۲۹	۰/۹۶۷۷
	داروسازی حکیم	۰/۹۹۸۱	۰/۹۸۶۲	۱/۰۰۷۳
	تهران شیمی	۰/۹۹۷۴	۰/۹۴۳۹	۱/۰۵۹۷
	داروسازی امین	۰/۹۹۳۳	۱/۰۰۸۴	۰/۹۹۹
دولتی	داروسازی ابوریحان	۱/۰۰۵۹	۰/۹۶۸۵	۱/۰۴۷
	داروسازی سینا	۰/۹۹۷۱	۰/۹۸۹۹	۱/۰۰۶۴
	دارویی رازک	۰/۹۹۳۳	۰/۹۷۴۸	۱/۰۱۹۶
	البرز دارو	۱/۰۴۴۴	۱/۰۱۹۸	۱/۰۲۴۹
	کیمیدارو	۱/۰۲۳۵	۱/۰۲۶۹	۱/۰۰۳۵
	داروسازی فارابی	۱/۰۴۷۱	۱/۰۰۰۰	۱/۰۴۷۱
	داروسازی جابر ابن حیان	۱/۰۶۹۶	۱/۰۰۶۷	۱/۰۶۲۶
	دارویی لقمان	۰/۹۹۴۵	۰/۹۵۶۸	۱/۰۴۷۹
	کارخانجات داروپخش	۱/۰۱۶۲	۱/۰۱۷۵	۰/۹۹۹۸

مأخذ: یافته های تحقیق

همانطور که مشاهده می شود متوسط بهره وری کل عوامل تولید برای شرکت داروسازی اکسیر، بیشترین مقدار (۱/۳۴۹۳) را نسبت به سایر بنگاه های داروسازی دارد. بیشترین مقدار متوسط کارایی خالص در این دوره مربوط به شرکت پارس دارو (۱/۱۶۵۴) و بیشترین مقدار متوسط تغییر فن آوری مربوط به داروسازی اکسیر (۱/۲۶۲۲) است. می توان گفت که رشد بهره

وری داروسازی اکسیر عمدتاً ناشی از تغییر فن آوری بوده که منجر به جابه جایی مرز کارایی برای این بنگاه شده است.

به طور کلی نتایج بالا را می توان در دو جدول زیر خلاصه نمود :

جدول شماره ۵: مقایسه رشد بهره وری کل، تغییر کارایی و تغییر فن آوری بنگاه های کوچک - متوسط و بنگاه های بزرگ به تفکیک نوع مالکیت

اندازه	نوع مالکیت	میانگین رشد بهره وری	میانگین تغییر کارایی	میانگین تغییر فن آوری
کوچک - متوسط	خصوصی	۱/۰۱۷۱	۱/۰۰۵۹	۱/۰۷۷۲
	دولتی	۱/۱۷۲۹	۱/۱۶۵۴	۱/۰۵۳۱
بزرگ	خصوصی	۱/۳۴۹۳	۱/۰۱۲۹	۱/۲۲۲۶
	دولتی	۱/۰۶۹۶	۱/۰۲۶۹	۱/۰۶۲۶

مأخذ: یافته های تحقیق

بر اساس جدول شماره ۵، میانگین رشد بهره وری برای بنگاه های بزرگ با مالکیت خصوصی بیشترین مقدار را دارد. مقدار تغییر کارایی برای بنگاه های کوچک - متوسط دولتی بیشترین مقدار را دارد و میانگین تغییر فن آوری برای بنگاه های خصوصی بزرگ بیشتر از سایر گروه های مورد مطالعه است.

به منظور نشان دادن تفاوت در میانگین بهره وری دو گروه بنگاه های کوچک - متوسط و بزرگ با مالکیت دولتی و خصوصی از آزمون مان - ویتنی^۱ استفاده می شود که یک آزمون ناپارامتریک است. اساس کار این آزمون، رتبه هایی است که به مشاهدات می دهد (الیوت و وودوارد^۲، ۲۰۰۷: ۱۹۸).

پیش فرض های آزمون مان - ویتنی عبارتند از :

۱- دو گروه مورد مقایسه از یکدیگر مستقل هستند.

۱) Mann-Whitney

۲) Elliott and Woodward

۲- توزیع فراوانی گروه‌ها پیوسته است (راجگوپالان^۱، ۲۰۰۶ : ۱۹۱).

فرضیه صفر آزمون مان - ویتنی - ویلکاکسون بیان می‌کند که بین میانگین دو گروه مورد بررسی تفاوت وجود ندارد. این آزمون برای نشان دادن تفاوت و یا عدم تفاوت در میانگین بهره‌وری کل عوامل، تغییر کارایی و تغییر فن‌آوری (جابجایی در مرز تولید) بنگاه‌های بزرگ و کوچک - متوسط با مالکیت خصوصی و دولتی با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده است. نتایج انجام این آزمون برای گروه‌های مورد بررسی در جدول زیر آورده شده است.

جدول شماره ۶: نتایج آزمون مان - ویتنی - ویلکاکسون

میانگین رشد بهره‌وری کل	بزرگ خصوصی	کوچک - متوسط دولتی
کوچک - متوسط خصوصی	۰/۴۶	۱/۰۰
بزرگ دولتی	۰/۳۵	۰/۶۴
میانگین تغییر کارایی	بزرگ خصوصی	کوچک - متوسط دولتی
کوچک - متوسط خصوصی	۰/۲۲	**۰/۰۵
بزرگ دولتی	۰/۸۴	**۰/۰۳
میانگین تغییر فن‌آوری	بزرگ خصوصی	کوچک - متوسط دولتی
کوچک - متوسط خصوصی	۰/۴۶	۰/۳۳
بزرگ دولتی	۰/۷۴	۰/۶۴

* معنی دار در سطح ۱ درصد

** معنی دار در سطح ۵ درصد

*** معنی دار در سطح ۱۰ درصد

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همانطور که جدول نشان می‌دهد، سطوح معناداری برای نشان دادن تفاوت بین میانگین گروه‌های مختلف بسیار بالا است. نبود تفاوت معنادار بین میانگین رشد بهره‌وری و اندازه بنگاه‌های خصوصی و دولتی به این معنی است که در صنعت داروسازی، اندازه بنگاه تأثیری بر عملکرد بنگاه و رشد بهره‌وری آن نداشته است. سطح معناداری، تنها تفاوت بین میانگین تغییر کارایی دو

۱) Rajagopalan

گروه بنگاه های کوچک - متوسط خصوصی و دولتی و گروه بنگاه های بزرگ و کوچک - متوسط دولتی را تأیید می کند.

معنادار نبودن رابطه بین اندازه بنگاه و رشد بهره وری عوامل تولید در صنعت داروسازی ایران قانون گیبرات^۱ مبنی بر استقلال رشد بنگاه از اندازه آن را تأیید می نماید.

۵- تحلیل نتایج

نتایج به دست آمده نشان می دهد که میانگین رشد بهره وری برای بنگاه های بزرگ با مالکیت خصوصی بیشترین مقدار را داشته و برابر با ۱/۳۴ می باشد. میانگین تغییر کارایی برای بنگاه های کوچک - متوسط با مالکیت دولتی بیشتر از سایر گروه ها است. بیشترین مقدار میانگین تغییر فن آوری ۱/۲۲ بوده که مربوط به بنگاه های بزرگ با مالکیت خصوصی می باشد. همچنین رشد بهره وری کل برای بنگاه های کوچک - متوسط دولتی بیشتر از بنگاه های کوچک - متوسط خصوصی است.

انجام آزمون مان - ویتنی - ویلکاکسون بر روی گروه های بنگاه با اندازه کوچک - متوسط و بزرگ با مالکیت دولتی و خصوصی بیان می کند که تفاوت معناداری بین میانگین رشد بهره وری کل بنگاه های بزرگ و کوچک - متوسط وجود نداشته و ارتباطی میان اندازه بنگاه و رشد بهره وری کل برای بنگاه های موجود در صنعت داروسازی نیست. این نتیجه می تواند تأییدکننده نظریه گیبرات مبنی بر استقلال اندازه بنگاه از رشد آن باشد. همچنین عدم تفاوت معنادار بین میانگین رشد بهره وری کل بنگاه های خصوصی و دولتی، نشان می دهد که ارتباطی میان مالکیت بنگاه و رشد بهره وری کل برای بنگاه های موجود در صنعت داروسازی وجود ندارد. به نظر می رسد این نتیجه حکایت از آن داشته باشد که به دلیل حمایت های دولت از بخش دولتی و سودآوری پایین صنعت داروسازی به دلیل عدم محاسبه دقیق قیمت دارو، نبود رقابت و تبلیغات، بنگاه های

۱) Gibrat's Law

خصوصی نتوانسته اند توانایی های خود را در مقایسه با دولتی ها نشان دهند و در نتیجه میانگین رشد بهره وری آن ها تفاوت چندانی با شرکت های دولتی نداشته است.

مهمترین دلیل این عدم تفاوت در میانگین رشد بهره وری کل گروه های مورد بررسی می تواند این باشد که به دلیل تعیین قیمت داروها از سوی دولت، بخش مهمی از فروش خالص بنگاه های دارویی کنترل شده است به این معنی که فروش خالص از حاصلضرب قیمت محصول در میزان تولید آن به دست می آید و زمانی که قیمت نه از طریق رقابت در بازار دارو بلکه به صورت کنترل شده، تعیین شود بخشی از تولید کاهش خواهد یافت. با توجه به اینکه فروش خالص به عنوان ستاده در اندازه گیری رشد بهره وری کل مورد استفاده قرار گرفته بنابراین می تواند موجب عدم تفاوت در میانگین رشد بهره وری گروه های مورد بررسی شود.

نتایج به دست آمده نشان می دهد که تغییرات رشد بهره وری کل در ۶۵/۲ درصد از کل بنگاه های مورد بررسی، تابع تغییرات فن آوری می باشد. این امر نشان می دهد که تغییر فن آوری تولید موجود در بنگاه و استفاده از فن آوری های جدید و پیشرفته تر موجب رشد بهره وری کل بنگاه خواهد شد که در این راستا بکارگیری سرمایه مادی بیشتر و همچنین استفاده از سرمایه های معنوی و نیروی کار متخصص می تواند هم موجب پیشرفت تکنولوژی شده و هم از طریق تغییر کارایی فنی سبب رشد بهره وری کل بنگاه شود.

از آنجائیکه در این تحقیق اندازه بنگاه به عنوان عامل مؤثری بر رشد بهره وری شناخته نشد لذا سیاست های حمایتی در این صنعت نباید بر اساس تفاوت در اندازه بنگاه ها باشد.

۱-۶- منابع آماری

www.iranbourse.com

www.amar.org.ir

۲-۶- منابع فارسی

- ۱- ابطحی، حسن. بابک کاظمی (۱۳۷۹). *بهره وری*. چاپ دوم. تهران : موسسه مطالعات و پژوهش های بازرگانی.
- ۲- پروکوپنکو، جوزف (۱۳۷۲). *مدیریت بهره وری*. مترجم : محمدرضا ابراهیمی مهر. تهران : انتشارات مؤسسه کار و تأمین اجتماعی.
- ۳- رجبی، احمد (۱۳۸۷). "اندازه گیری تغییرات کارایی و بهره وری صنایع استان فارس و تحلیل عوامل مؤثر بر آن در مقایسه با کشور با استفاده از تحلیل پوششی داده ها و تحلیل مرزی تصادفی". *مجله پژوهشی دانشگاه اصفهان*. جلد ۳۱. شماره ۳.
- ۴- زراءنژاد، منصور. یوسفی حاجی آبادی، رضا (۱۳۸۸). "ارزیابی بهره وری عامل تولید بانک مسکن با استفاده از شاخص بهره وری مالِم کوئیست". *فصلنامه پول و اقتصاد*. شماره ۲.
- ۵- ساعی، مسعود. علامه حائری، فریدالدین. علوی، سید ابوالقاسم (۱۳۸۸). "عوامل مؤثر بر میزان بهره وری و رشد آن، از طریق تدوین شاخص های اختصاصی و ارائه راهکارهایی برای بهبود آن". *ماهنامه کنترل کیفیت*. شماره ۳۵.
- ۶- شاکری، عباس. (۱۳۸۸). *اقتصاد خرد ۲*. تهران : نشر نی.
- ۷- صدرائی جواهری، احمد (۱۳۹۰). *اقتصاد صنعتی*. چاپ اول. تهران : انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.

- ۸- طاهری، شهنام (۱۳۸۰). بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها. چاپ سوم، تهران: نشر هوای تازه.
- ۹- طواری، مجتبی (۱۳۸۷). "شناسایی و اولویت بندی عوامل مؤثر بر بهره‌وری نیروی انسانی با استفاده از تکنیک‌های *AHP* و *MADM* (مطالعه موردی: شرکت پوشاک شرق جامعه)". پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه شیراز- ل. ۱۳۵
- ۱۰- فیض پور، محمدعلی. موبد، میترا. (۱۳۸۷). "توقف بنگاه‌های صنعتی و عوامل مؤثر بر آن: مطالعه موردی بنگاه‌های صنعتی کوچک و متوسط استان یزد طی برنامه سوم توسعه: ۸۳-۱۳۷۹". فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. سال هشتم. شماره سوم.
- ۱۱- مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۷). مدل‌های کمی برای ارزیابی عملکرد سازمان‌ها - *DEA*. تهران: انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ۱۲- مولایی، محمد و دیگران (۱۳۸۱). "بررسی و مقایسه بهره‌وری گروه‌های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران". فصلنامه مدرس. دوره ۶. شماره ۳
- ۱۳- نایبی، حمیدرضا، ابراهیمی، رضا، نقندریان، کاظم (۱۳۸۸). "محاسبه رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و بررسی تغییرات، کارایی و تکنولوژی بخش آموزش عالی دولتی ایران به روش تحلیل پوششی داده‌ها". فصلنامه انجمن آموزش عالی ایران. سال دوم. شماره ۱.

- ١- Abel, A. B. Bernanke, B. S. Croushore, D. (٢٠٠٨) *MACROECONOMICS*. Sixth edition. Pearson Addison – Wesley
- ٢- Balk. B. M (٢٠٠١). “scale efficiency and productivity change” . *Journal Of Productivity Analysis*. Vol ٤٣. ٢٠١-٢٢٠
- ٣- Barros C. P. Nektarios. M. Assaf. A. (٢٠١٠). “Efficiency in the Greek insurance industry”. *European Journal of Operational Research*. Vol. ٢٠٥. ٤٣١-٤٣٦
- ٤- Chang, H. Lam Choy, H. Cooper, W. W. Ruefli, T. W. (٢٠٠٩). “Using Malmquist Indexes to measure changes in the productivity and efficiency of US accounting firms before and after the Sarbanes–Oxley Act”. *Omega* ٣٧ . ٩٥١ - ٩٦٠
- ٥- Coad, A. (٢٠٠٩). *The Growth of Firms*. Cheltenham, UK : Edward Elgar Publishing Limited.
- ٦- Coelli, T. J. Battese, G. E. O'Donnell, Ch. J. (٢٠٠٥). *An Introduction To Efficiency And Productivity Analysis*. Second edition. New York : Springer Science + Business Media, Inc.
- ٧- Cooper, W.W. Seiford, L. M. Tone, K. (٢٠٠٦). *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*. New York : Springer Science + Business Media, Inc.
- ٨- Cooper, W.W. Seiford, L. M. Zhu, J. (٢٠٠٤). *Handbook on Data Envelopment Analysis*. New York : Kluwer Academic Publishers.
- ٩- Dhawan, R. (٢٠٠١). “Firm size and productivity differential: theory and evidence from a panel of US firms”. *Journal of Economic Behavior & Organization*. Vol ٤٤ -٢٦٩-٢٩٣.
- ١٠- Farrell, M. J. (١٩٥٧). “The Measurement of Productive Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*. Vol. ١٢٠, No. ٣, ٢٥٣-٢٩٠

- ۱۱- González, E. Gascón, F. (۲۰۰۴). “Sources of productivity growth in the Spanish pharmaceutical industry (۱۹۹۴- ۲۰۰۰)” . *Research Policy*. Vol ۳۳ . ۷۳۵–۷۴۵
- ۱۲- Hackman, S.T.(۲۰۰۸). “Production Economics” . Berlin :Springer.
- ۱۳- Kanji. G. K. (۲۰۰۶). “۱۰۰ STATISTICAL TESTS ۳rd Edition” . London : Sage Publications Ltd.
- ۱۴- Luptacik, M. (۲۰۱۰). “Mathematical Optimization And Economic Analysis”. New York :*Springer Science +Business Media, LLC*.
- ۱۵- Mazumdar. M. Rajeev. M. (۲۰۰۹). “Comparing the Efficiency and Productivity of the Indian Pharmaceutical Firms : A Malmquist -Meta - Frontier Approach”. *International Journal of Business and Economics*. Vol. ۸. No. ۲. ۱۵۹- ۱۸۱
- ۱۶- Mousaei, M. Khalid, A. R (۲۰۰۹) .“Efficiency Analysis on Iran’s Industries”. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*. Vol ۶. No ۲. ۱-۲۰
- ۱۷- Prokopenko, Joseph. (۱۹۸۷). “Productivity Management”. *ILO*. Vol ۱۰۱. ۱۳۴-۱۴۸
- ۱۸- Rajagopalan, V. (۲۰۰۶). *Selected Statistical Tests* . London : New Age International Publishers.
- ۱۹- Ramanathan, R. (۲۰۰۳).*An Introduction to Data Envelopment Analysis*. London : Sage Publications.
- ۲۰- Randolph Tan. G. K(۲۰۰۶). “Efficiency estimates for Singapore manufacturing : new evidence from the malmquist index.” *Applied Economics Letters*. ۷۱۵-۷۲۱
- ۲۱- Rinaldi, G. (۲۰۰۸). “ The size of the firm in a transitional economy: Downsizing and economies of scale The case of Russian footwear “. *Economic Systems*. Vol ۳۲. ۳۸۹-۴۰۹.

٢٢- Soderbom, M. and Teal, F. (٢٠٠٤).” Size and efficiency in African manufacturing firms :evidence from firm-level panel data”. *Journal of Development Economics*. Vol ٧٣. ٣٤٩– ٣٩٤.

٢٣- Speight, H. (١٩٧٠). *Economies and industrial efficiency, an introduction to managerial economics* . ٣rd edition. London : Macmillan.

٢٤- Tovar. B, Ramos-Real, F. J. and de Almeida, E. F. (٢٠١١). “Firm size and productivity. Evidence from the electricity distribution industry in Brazil”. *Energy Policy*. Vol ٣٩. ٨٢٤–٨٣٣.

٢٥- Tzeremes, N. G. and Halkos , G. E. (٢٠٠٧). "Productivity efficiency and firm size: An empirical analysis of foreign owned companies" *.International Business Review*. VOL ١٤. ٧١٣–٧٣١.

٢٦- Woodward, W. A. and Elliott, A. C. (٢٠٠٧). *Statistical Analysis Quick Reference Guidebook* . London : Sage Publications.