

## **Investigating the Relationship between the Efficiency and Size of Firms in Iran's Automobile Industry**

*Parvin Alimoradi Afshar\**

### **Abstract**

**Objective:** This study aims to examine the relationship between firm size and efficiency in the automobile industry in Iran during the period of 1999-2016.

**Method:** In this study, a two-stage method is used to investigate the relationship between firm performance and size.

**Results:** In the first step, the performance of companies is measured using the DEA method. In the second step, using the panel data and the GLS method, the efficiency equation is estimated to examine the relationship between firm-size performances.

**Conclusion:** The results show that the export has a positive and significant effect on the performance of automobile companies. The age of the company is the U-inverse relationship with the efficiency of the company, so as the company's age increases; the threshold has a negative effect on efficiency. The geographical location of the company and the location of the company in Tehran have a positive and significant effect on the performance of automobile companies. Also, the size of the firm has a negative and significant impact on the performance of the automobile companies.

**Keywords:** *Firm Size, Efficiency, Automobile, GLS.*

**JEL Classification:** L16, G14, C50.

**Citation:** Alimoradi Afshar, P. (2020). Investigating the relationship between the efficiency and size of firms in Iran's automobile industry. *Journal of Development and Capital*, 5(1), 147-158.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## بررسی رابطه کارایی و اندازه بنگاه در صنعت خودروسازی ایران

پروین علی‌مرادی افشار\*

### چکیده

هدف: هدف این مطالعه بررسی ارتباط بین اندازه بنگاه و کارایی در صنعت خودروسازی ایران در دوره ۱۳۷۸-۱۳۹۵ است. روش: در این مطالعه از روش دومرحله‌ای به منظور بررسی ارتباط بین کارایی و اندازه بنگاه استفاده می‌شود. یافته‌ها: در مرحله اول با استفاده از روش DEA<sup>۱</sup> کارایی شرکت‌ها اندازه‌گیری می‌شود. در مرحله دوم، با استفاده از داده‌های پنل و روش GLS<sup>۲</sup>، معادله کارایی به منظور بررسی رابطه کارایی با اندازه بنگاه برآورد می‌شود. نتیجه‌گیری: نتایج پژوهش نشان می‌دهد که صادرات اثر مثبت و معناداری بر کارایی شرکت‌های خودروسازی دارند. سن شرکت رابطه U معکوس با کارایی شرکت دارد به طوری که با افزایش سن شرکت از مقدار آستانه اثر منفی بر کارایی دارد. موقعیت جغرافیایی شرکت و قرار گرفتن شرکت در تهران اثر مثبت و معناداری بر کارایی شرکت‌های خودروسازی دارد، همچنین، اندازه بنگاه دارای اثر منفی و معناداری بر کارایی شرکت‌های خودروسازی دارد.

واژه‌های کلیدی: اندازه بنگاه، کارایی، خودروسازی، GLS.

طبقه‌بندی JEL: L16, G14, C50.

استناد: علی‌مرادی افشار، پروین. (۱۳۹۹). بررسی رابطه کارایی و اندازه بنگاه در صنعت خودروسازی ایران. توسعه و سرمایه، ۱۵۸-۱۴۷، (۱)، ۵.

### مقدمه

صنعت خودرو به عنوان یکی از بزرگ‌ترین، مهم‌ترین و کلان‌ترین گرداننده‌های ارزش مالی در کشور از اهمیت بسیاری برخوردار بوده و یکی از مهم‌ترین پایه‌های اقتصاد کشور محسوب می‌شود. منظور از صنعت خودروسازی، مجموع صنایع قطعه‌سازی، مجموعه‌سازی، خودروسازی، خدمات مهندسی، مالی، خدمات پس از فروش و صنایع جانبی خودرو است. این صنعت می‌تواند به عنوان عامل محرکه‌ای برای بخش‌های مختلف اقتصادی باشد. زیرا ارتباط تنگاتنگی با صنایع دیگر دارد. صنعت خودروسازی، پس از صنعت نفت فعال‌ترین صنعت ایران است. از این رو چالش‌ها و فراز و نشیب‌های این صنعت می‌تواند موجب ایجاد بحران در اقتصاد داخلی گردد. تاریخچه صنعت خودرو در ایران به سال ۱۳۳۷ برمی‌گردد. در آن سال با ۲۰ میلیون تومان سرمایه‌گذاری، کارخانه موتناژ جیپ

توسعه و سرمایه، دوره پنجم، شماره ۱، پیاپی ۸، صص. ۱۴۷ تا ۱۵۸

\* استادیار گروه اقتصاد، دانشگاه کردستان، کردستان، ایران.

نویسنده مسئول: پروین علی‌مرادی افشار (Email: p.am.afshar@gmail.com).

تاریخ پذیرش: ۹۸/۵/۲۸

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۱/۱۳

(پارس خودرو) احداث شد. این صنعت با ساخت ۱,۳۹۵,۴۲۱ دستگاه خودرو در سال ۲۰۰۹ دوازدهمین خودروساز بزرگ دنیا و بزرگ‌ترین خودروساز خاورمیانه شده است. جایگاه صنعت خودروسازی در سال ۲۰۰۱ از رتبه ۱۹ ام با ۶ پله صعود به جایگاه ۱۳ ام در سال ۲۰۱۱ ارتقا یافت و پس از آن در سال ۲۰۱۲ به جایگاه ۱۸ ام جهان نزول پیدا کرده است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).

بازار خودرو در ایران با فروش سالانه ۱/۱ میلیون دستگاه خودرو در سال ۲۰۱۴، بزرگ‌تر از بازار اسپانیا است. این بخش تقریباً ۵ درصد نیروی کار ایران را به خود اختصاص داده است. در سال ۲۰۱۴ حدود یک میلیون ایرانی در این بخش مشغول به کار بودند. برآورد می‌شود که با احتساب نرخ واقعی ارز، صنعت خودرو می‌تواند ارزش افزوده ناخالص خود را از ۱۱ میلیارد دلار تا ۵۸ میلیارد دلار تا سال ۲۰۳۵ افزایش دهد یا سالانه بیش از ۸ درصد رشد کرده و در مجموع ۲۰۰ هزار شغل ایجاد کند. در سال ۱۳۹۱ خودروسازی ایران با تولید ۶/۱ میلیون خودرو، برای اولین بار از نظر تعداد تولید به جایگاه سیزدهم در بین کشورهای تولیدکننده خودرو رسید (وزارت صنعت، معدن و تجارت، ۱۳۹۴). در پی این دستاوردها که البته همواره با حمایت‌های دولتی همراه بود، خودروسازهای داخلی به فکر راه‌اندازی خط تولید در سایر کشورها افتادند. در سال‌های ۱۳۹۴-۱۳۹۱ تحریم‌های بین‌المللی علیه ایران تا آنجایی شدت گرفت که شرکای تجاری ایران خودرو و سایپا رابطه خود را با این دو شرکت قطع کردند به همین دلیل کمیت و کیفیت تولید خودرو در این سال‌ها به شدت کاهش یافت. بررسی نتایج جداول داده‌ستنده کشور بیانگر آن است که در صنعت خودرو ۴۰ فعالیت بالادستی و ۶۶ فعالیت پایین‌دستی تأثیرگذار بوده و بیانگر اهمیت جایگاه صنعت خودرو در اقتصاد کشوری باشد (اتاق بازرگانی ایران، ۱۳۹۶).

مطالعات متعددی به بررسی ارتباط بین اندازه و کارایی بنگاه در کشورهای مختلف پرداخته‌اند (لاندول، ۲۰۰۰، یو، ۲۰۱۶) با وجود این در ایران در این زمینه مطالعه‌ای انجام نشده است. صنعت خودرو، با قدمت طولانی و دارای ارتباط قوی با دیگر صنایع می‌باشد، به طوری که به‌طور متوسط حدود ۵ درصد GDP را به خود اختصاص داده است. همچنین، سهم ارزش افزوده صنعت ۱۴ درصد است (سالنامه آماری کشور، ۱۳۸۹). بنابراین، یکی از بزرگ‌ترین فعالیت‌های تولیدی در کشور است. با توجه به اینکه افزایش بهره‌وری و کارایی این صنعت می‌تواند منجر به افزایش تولیدات صنعتی در نتیجه رشد اقتصادی شود، از این رو، مطالعه آن از اهمیت بالایی برخوردار است. از نتایج این تحقیق می‌توان در جهت سیاست‌گذاری در این صنعت کمک گرفت. شناخت عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری و کارایی در این صنعت، می‌تواند منجر به برنامه‌ریزی مناسب و تدوین استراتژی در راستای رشد صنعتی کشور شود. در این مقاله کلیه بخش‌های زنجیره ارزش را در بر گرفته و انواع فعالیت‌های صنعتی هر دو بخش قطعه‌سازی و خودروسازی را در برمی‌گیرد. این مطالعه با استفاده از آمار و اطلاعات مربوط به شرکت‌های خودروسازی به بررسی این مسئله پرداخته می‌شود. تکنیک اقتصادسنجی مورد استفاده در این مطالعه تحلیل پوششی داده‌ها و داده‌های تابلویی است و مدل اقتصادسنجی به کمک نرم افزار Stata آزمون شده است. از این رو، سؤالاتی که در این پژوهش به آنها پاسخ داده می‌شود عبارت‌اند از

۱- آیا بین اندازه بنگاه و کارایی شرکت‌های خودروسازی رابطه وجود دارد؟

۲- آیا بین صادرات بنگاه و کارایی شرکت‌های خودروسازی رابطه وجود دارد؟

۳- آیا بین موقعیت جغرافیایی بنگاه و کارایی شرکت‌های خودروسازی رابطه وجود دارد؟

۴- آیا بین سن بنگاه و کارایی شرکت‌های خودروسازی رابطه وجود دارد؟

در ادامه مقاله به صورت زیر سازمان‌دهی شده است. ابتدا به بررسی مبانی نظری عوامل مؤثر بر کارایی شرکت‌های خودروسازی پرداخته شده است. سپس مروری بر مطالعات قبلی در ایران و خارج از ایران شده است و در ادامه به معرفی تحلیل پوششی داده‌ها و تکنیک داده‌های تابلویی پرداخته شده است. تخمین مدل و تحلیل نتایج و در نهایت جمع‌بندی و ارائه توصیه‌های سیاستی، دیگر بخش‌های این مقاله را تشکیل می‌دهند.

### پیشینه تجربی

**جوهری و مهبودی (۱۳۹۵)** بررسی ارتباط میان اندازه بنگاه و رشد بهره‌وری در صنعت داروسازی ایران پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد ارتباط معنی داری میان اندازه بنگاه و رشد بهره‌وری کل در بنگاه‌های منتخب حاضر در صنعت داروسازی ایران وجود ندارد. این نتیجه اعتبار نظریه گیرات را در زمینه استقلال رشد بنگاه از اندازه اولیه آن را مورد تأیید قرار می‌دهد. این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران اقتصادی نباید سیاست‌های حمایتی خود را فقط به بنگاه‌های کوچک اختصاص دهند زیرا این بنگاه‌ها توان ایجاد اشتغال بیشتر از بنگاه‌های بزرگ را ندارند. **فیض‌پور و همکاران (۱۳۹۱)** اندازه بنگاه و تأثیر آن بر کیفیت شغل و شاغلین صنایع تولیدی ایران را مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان می‌دهد کیفیت شغل و شاغلین به نحو بارزی از یکدیگر متمایز و به نفع بنگاه‌هایی با اندازه بزرگ‌تر است. از حیث سیاست‌گذاری، این یافته نشان‌دهنده لزوم توجه مضاعف به کیفیت شغل و شاغلین در بنگاه‌های کوچک و متوسط در مقایسه با بنگاه‌های بزرگ بوده و غفلت از آن می‌تواند زمینه را برای خروج زودتر این بنگاه‌ها از صنایع تولیدی فراهم نماید. دشتی، یآوری، **پیش‌بهار و حیاتی (۱۳۸۸)** رابطه بین کارایی فنی و اندازه واحدهای مرغداری شهرستان سنقر و کلیایی در سال ۱۳۸۸ بررسی کرده‌اند. با تخمین تابع تولید ترانسلوگ مرزی تصادفی، ۸۲ درصد برآورد شد. تحلیل رگرسیونی وجود رابطه مثبت کارایی و اندازه واحدهای مرغداری گوشتی شهرستان سنقر و کلیایی را تأیید کرد. بر همین اساس حمایت از واحدهای بزرگ و نیز اعطای تسهیلات و امکانات بیشتر برای گسترش واحدهای کوچک موجود در منطقه توصیه می‌شود. **صفرخانلو (۱۳۸۵)** به ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان قطعات خودرو (مطالعه موردی ایران خودرو) با استفاده از روش فازی به رتبه‌بندی شرکت‌های تأمین قطعات ایران خودرو با استفاده از روش DEA پرداخته است. با استفاده از این روش شرکت‌های ناکار را مشخص می‌کند و راهکارهایی جهت بهبود کارایی می‌دهد. **ماکوئی (۱۳۸۳)** به بررسی عملکرد ۲۹ شرکت قطعه‌ساز با استفاده از روش DEA و روش غیر پارامتری پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد بین اندازه کارایی شرکت و میزان سود عملیاتی و بازده و همچنین بین اندازه شرکت و کارایی رابطه مثبتی وجود دارد. میانگین دارایی‌های شرکت‌های تحت بررسی در این سه سال در حال افزایش بوده و نشان‌دهنده افزایش کارایی نسبی مالی صنعت قطعه‌سازی خودرو است. **سنجابی (۱۳۸۲)** به بررسی تابع تولید و هزینه و بهره‌وری شرکت ایران خودرو در دوره ۱۳۶۱ تا ۱۳۸۱ پرداخته است. استفاده از رگرسیون‌های به‌ظاهر غیر مرتبط تکراری توابع تولید و هزینه استفاده شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که نیروی کار و

سرمایه و مواد اولیه در بلندمدت بی کشش هستند و تنها عامل تولید انرژی با کشش است. هیچن و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) در پژوهشی به بررسی وضعیت کارایی شرکت‌های خودروسازی چین با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها برای سال‌های ۲۰۱۶-۲۰۱۲ پرداختند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد میزان کارایی در شرکت‌های سنتی در حال کاهش و در شرکت‌های با فناوری به روز در حال افزایش است. فام و ناکامایا<sup>۶</sup> (۲۰۱۷) به بررسی رابطه اندازه شرکت، کارایی و بازدهی نسبت به مقیاس با استفاده از تابع مرزی تصادفی برای صنعت ویتنام پرداختند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که رابطه معناداری بین اندازه شرکت و کارایی در صنایع ویتنام وجود دارد.

### مبانی نظری

بررسی عوامل مؤثر بر کارایی بنگاه‌ها از اهمیت ویژه‌ای در حداکثر سازی سود بنگاه دارد. کارایی دستیابی یک واحد اقتصادی به سطح تولید بهینه یا میزان دسترسی یک بنگاه به سطح مطلوب تولید با توجه به نهاده‌های در دسترس است. هر چند در نظریه‌های اقتصادی مدلی برای عوامل تعیین کننده کارایی ارائه نشده است (لاول<sup>۷</sup>، ۱۹۹۳). اما مطالعات متعددی برای شناسایی عوامل مؤثر بر کارایی انجام شده است. در مبانی نظری بنگاه رابطه بین اندازه و کارایی بنگاه روشن نیست و دو دیدگاه وجود دارد. (ادروچ<sup>۸</sup>، ۱۹۹۹). در بنگاه‌های کوچک مشارکت مستقیم مالک در فعالیت‌های تولیدی باعث کاهش هزینه‌های در مقایسه با بنگاه‌های بزرگ می‌شود. ویژگی مشخص بنگاه‌های کوچک و متوسط این است که در این بنگاه‌ها تصمیمات عمده معمولاً به وسیله یک یا دو نفر که هم مالک و هم مدیر هستند، گرفته می‌شود و ریسک مالی را نیز بر عهده می‌گیرند. این بنگاه‌ها رقابت پذیری بازار را افزایش داده و از انحصاری شدن امور به وسیله شرکت‌های بزرگ جلوگیری می‌کنند. ولی بنگاه‌های بزرگ تر تمایل به سمت فرآیند و شکل بوروکراسی دارند که در این شرایط کارایی بنگاه کاهش می‌یابد (لیبستن<sup>۹</sup>، ۱۹۶۶). برخی از مطالعات مدافع ارتقاء و حمایت از بنگاه‌های کوچک و بر اساس هر دو اصل اقتصادی و رفاه هستند و زیرا بنگاه‌های کوچک تر بیشتر از نیروی کار استفاده می‌کنند. گسترش بنگاه‌های کوچک منجر به کارایی بیشتر، تخصیص منابع بهتر، نابرابری کمتر در توزیع درآمد و بیکاری کمتر می‌شود (یانگ<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۱). همچنین از نظر آگل<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۴) کارکنان بنگاه‌های کوچک می‌توانند با استفاده از طرح‌های تشویقی و رقابتی، انگیزه کارکنان را افزایش دهند و هزینه‌های این نوع بنگاه‌ها کاهش یابد. بنابراین، بنگاه‌های کوچک کارآمدترند. از طرف دیگر، بنگاه‌های بزرگ نیز از تخصص نیروی انسانی کارآمد و صرفه‌های ناشی از مقیاس بهره می‌برند (ویلیامسون<sup>۱۲</sup>، ۱۹۷۰). از نظر جوانوویک<sup>۱۳</sup> (۱۹۸۲) بنگاه‌های بزرگ تر نسبتاً کارآمدتر هستند که ناشی از روند فعالیت بنگاه‌های بزرگ است، زیرا بنگاه‌های کارا رشد کرده و بزرگ می‌شوند و در بازار باقی می‌مانند، در حالی که بنگاه‌های ناکارا دچار رکود شده و یا از صنعت خارج می‌شوند. از نظر هوپنهاين<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۲) و اریکسون و پاکس<sup>۱۵</sup> (۱۹۹۵) نیز هیچ ارتباطی بین اندازه بنگاه و کارایی وجود ندارد و سیاست گذاری در صنعت باید مستقل از اندازه بنگاه باشد.

هسه و الکن<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۴) معتقدند موانع نظارتی بیشترین تأثیر را بر اندازه بنگاه‌ها دارد، در حالی که از نظر تایبوت<sup>۱۷</sup> (۲۰۱۴) علاوه بر کارایی در تولید، وجود نرخ بالای مالیات برای بنگاه‌های بزرگ باعث می‌شود که بنگاه‌ها تصمیم بگیرند اندازه کوچک خود را حفظ کنند. بنگاه‌های کوچک به جهت حجم تسهیلات و سرمایه گذاری مورد نیاز، اشتغال

بیشتری ایجاد می کنند، از مهاجرت در مناطق دورافتاده جلوگیری می کنند و تخصص بالایی نمی خواهند، اما اگر به تحقیقات، نوآوری و بازاریابی وصل نباشند، پس از مدتی از بین می روند (پینوایه و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۵). بر اساس نظریه های نئو کلاسیک، بنگاه های با اندازه های مختلف نمی توانند در سطوح مختلف کارایی تولید کنند. در یک بازار رقابتی اندازه یک بنگاه از حداقل سازی هزینه متوسط تولید تعیین می شود. از نظر **کاو و بارتون<sup>۱۹</sup> (۱۹۹۰)** و **کاو<sup>۲۰</sup> (۱۹۹۲)** عوامل تعیین کننده کارایی عبارت اند از عوامل خارجی بنگاه (به عنوان مثال، رقابت)، ویژگی های بنگاه (به عنوان مثال، اندازه، مالکیت و موقعیت بنگاه)، و دیگر عوامل مؤثر (مانند نوآوری های فنی). بر اساس **نظر تورای<sup>۲۱</sup> (۱۹۹۲)** اگر حفظ یا بهبود کارایی مستلزم هزینه کردن در بخش مدیریت باشد، کارایی فنی به اندازه بنگاه مرتبط است. به عبارت دیگر، مقدار هزینه ای که برای حفظ موقعیت بهینه بنگاه لازم است. این هزینه ها متناسب با تولید بنگاه نیست، اما بزرگ تر از اندازه بنگاه و پایین تر از هزینه مدیریت بنگاه به ازای هر واحد تولید است. **جوانوویک (۱۹۸۲)** مدلی برای تجزیه و تحلیل رابطه بین اندازه و سود بنگاه که شامل نظریه های رشد بنگاه و عناصر تصادفی است، ارائه داد. در این مدل فرض می شود بنگاه ها دارای کارایی های متفاوتی هستند. اگر هزینه کل  $\varphi(y)$  که در آن  $C(y)$  تابع هزینه مشترک برای  $N$  بنگاه در نظر بگیریم. تابع سود بنگاه به صورت زیر است:

$$Max \pi = py - \varphi^* - c(y) \quad (1)$$

که در آن  $\varphi > 0$  موقعیت خاص هر بنگاه است. مقدار تغییر در سود با توجه به تغییر در  $\varphi$  بنگاه به صورت زیر است.

$$\frac{\partial y}{\partial \varphi^*} = \frac{c'(y)}{\varphi^* c''(y)} \quad (2)$$

چون فرض می شود تابع هزینه محدب است، این عبارت منفی است. از نظر مقدار تولید رابطه اندازه بنگاه با کارایی مثبت است. بنگاه سطح کارایی را به عنوان یک مقدار مشخص نظر می گیرد و تولید خود را متناسب با آن تنظیم می کند. عبارت (۱) و (۲) به وضوح جهت علیت را که کارایی اندازه بنگاه را تعیین می کند، نشان می دهد. بنابراین، بنگاه های کارا رشد می کنند و بزرگ می شوند و بنگاه های ناکارا از بازار خارج می شوند. منتقدان مدل **جوانوویک (۱۹۸۲)** ثابت در نظر گرفتن کارایی به عنوان یک پارامتر را ضعف اساسی این مدل می داند. این فرض افزایش یا کاهش کارایی در طول فرآیند تولید را در نظر نمی گیرد (**مالربا<sup>۲۲</sup>، (۱۹۹۲)**). در حالی که در مطالعات دیگر افزایش کارایی در طول فرآیند تولید تأیید شده است (**یانگ، (۱۹۹۱)**). در مدل **اریکسون و پاکس (۱۹۹۵)** از طریق کانال افزایش سرمایه گذاری توسط بنگاه کارایی مستقیماً افزایش پیدا می کند. در هر دوره، بنگاه باید تصمیم بگیرد که آیا در بازار بماند یا خارج شود. در سطح فعلی کارایی تولید کنند یا بیشتر سرمایه گذاری نماید. بنگاه هایی که با سطح نسبتاً پایین سرمایه گذاری شروع به تولید می کنند، با گذشت زمان، سرمایه آنها افزایش یافته و رشد می کنند. در حالی که بنگاه های ناموفق اندازه فعلی خود را حفظ می کنند، یا از صنعت خارج می شوند. بنابراین، بنگاه های کارا به طور کلی بزرگ تر و قدیمی تر از بنگاه های تازه وارد شده به صنعت هستند. بر اساس تئوری انتخاب<sup>۲۳</sup> سن بنگاه اثر مثبتی بر کارایی بنگاه دارد. بنگاه های جدید نسبت به توانایی های خود از آگاهی کافی برخوردار نیستند و برای انتخاب اندازه بهینه بنگاه به زمان نیاز دارند. بر اساس تئوری های رشد درونزا، تجارت و اقتصاد صنعتی، با رشد و توسعه بنگاه در یک صنعت بنگاه کارا تر می شود. بنابراین انتظار بر این است با افزایش



سن بنگاه کارایی بنگاه نیز افزایش یابد. همچنین برای بررسی رابطه معکوس (U شکل) بین کارایی، اندازه و سن بنگاه از مربع هر یک از این متغیرها به عنوان یک متغیر در مدل برآورد استفاده می‌شود. نظریه‌های جغرافیای اقتصادی جدید نشان می‌دهد که بنگاه‌های واقع در مکان‌های صنعتی و ارتباطی مناسب دارای کارایی بیشتری هستند. به عبارت دیگر اثرات تراکم تولید باعث افزایش کارایی می‌شود (فوجی و فرانسوا<sup>۲۴</sup>، ۲۰۰۲).

### مدل تحقیق

در این مقاله برآورد رابطه اندازه و کارایی دارای دو مرحله است. در مرحله اول با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها کارایی هر یک از بنگاه‌ها محاسبه شده و در مرحله دوم به برآورد رابطه اندازه و کارایی در بنگاه با استفاده از داده‌های پنل پرداخته می‌شود. دو روش برای محاسبه کارایی واحدهای تولیدی وجود دارد: ۱- روش تابع مرزی تصادفی<sup>۲۵</sup>: در این روش، ابتدا تابع تولید (هزینه) با استفاده از روش‌های رایج اقتصادسنجی تخمین زده می‌شود. طبق تعریف تابع تولید، واحدهایی که در یک صنعت کارا عمل می‌کنند، منطبق بر تابع تولید هستند. با در اختیار داشتن مقادیر تولید واحدهای تولیدی می‌توان میزان انحرافات (واریانس) مقادیر تولید واقعی با مقادیر تولید بالقوه که بر اساس تابع تولید تخمین زده شده است، کارایی واحدها محاسبه و ارزیابی می‌شود. ۲- روش تحلیل پوششی داده‌ها: چارنز و رودس<sup>۲۶</sup> (۱۹۷۸) برای تعیین کارایی نسبی، واحدهای تصمیم‌گیرنده متجانس مطرح کردند. در این روش با تبدیل ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه یک واحد (بنگاه) به یک ورودی مجازی و یک خروجی مجازی به روش فارل<sup>۲۷</sup> (۱۹۵۷) را که بر اساس دو ورودی و یک خروجی ارائه شده است، فرایند تولید چند عامل ورودی و چند خروجی را ایجاد می‌کند. این روش با مقایسه مقادیر ورودی و خروجی یک واحد با سایر واحدها تعیین می‌کند. کسانی مانند نیمان و بیکر<sup>۲۸</sup> (۱۹۸۹)، دیجک و سزیم<sup>۲۹</sup> (۲۰۰۶) از روش OLS مک کارتی و یاساوارنگ<sup>۳۰</sup> (۱۹۹۳) و کورمن<sup>۳۱</sup> (۱۹۹۴) از مدل رایس<sup>۳۲</sup> (۱۹۸۸) از مدل رگرسیون لجستیک استفاده کرده‌اند. برآورد معادله از روش حداقل مربعات معمولی به طور مجانبی به سمت صفر تورش دارد (کورمن، ۱۹۹۴). مک کارتی و یاساوارنگ<sup>۳۰</sup> (۱۹۹۳)، زمانی که در نمونه مورد بررسی بنگاه‌هایی در نقطه بهینه کارایی<sup>۳۳</sup> وجود داشته باشد، نمی‌توان از مدل رگرسیون لجستیک استفاده کرد (لندوال<sup>۳۴</sup>، ۱۹۹۹). در این مقاله از مدل آگری و همکاران<sup>۳۵</sup> (۲۰۱۰) استفاده می‌شود که معادله آن به شکل زیر است.

$$Y_{it}^* = \beta X_{it} + \alpha Z_{it} + v_i + \varepsilon_{it} \quad (۳)$$

X بردار متغیرهای کنترل برون زای مستقل که با کارایی ارتباط دارند. Z اندازه بنگاه است که تعداد کارکنان و کارگران بنگاه را تشکیل می‌دهد و انتظار بر این است که ضریب آن مثبت باشد. V عوامل غیر قابل مشاهده مؤثر بر کارایی بنگاه که در طول زمان تغییر نمی‌کند را نشان می‌دهد. فرض می‌شود که همبستگی در بین اجزا اخلاص و خود همبستگی زمانی وجود ندارد است. متغیر وابسته Y نیز کارایی بنگاه است. متغیرهای برون زای خاص هر بنگاه شامل سن بنگاه، مقدار صادرات، اثر ویژه هر صنعت و محل بنگاه (موقعیت جغرافیایی) هستند. محل بنگاه به وسیله یک متغیر دامی تعریف می‌شود. اگر بنگاه در تهران (پایتخت) واقع شده باشد برابر با یک و در غیر این صورت صفر است. برای صادرات نیز متغیر دامی تعریف می‌شود. اگر بنگاه صادرات داشته باشد یک و در غیر این صورت صفر است. سن بنگاه نیز تعداد

سالی است که بنگاه تاسیس شده است. چهار مشکل عمده در مرحله دوم تخمین در استفاده از متغیر کارایی (برآورد شده از تکنیک DEA) به عنوان متغیر وابسته وجود دارد. مشکل اول اینکه چگونه متغیرهای مستقل از دیگر نهاده‌ها یا عوامل تعیین کننده کارایی تشخیص داده شوند. موضوع دوم ممکن است نهاده‌ها با همدیگر هم‌بستگی داشته باشند که این باعث تورش در تخمین نتایج می‌شود. سوم وجود عوامل غیرقابل مشاهده از کارایی مانند توانایی مدیریت است و در آخر، توزیع کارایی به صورت اعداد ترتیبی بین صفر و یک و پیوسته نبودن آن، استفاده از کارایی به عنوان متغیر وابسته در یک مدل رگرسیون را مشکل کرده است. مشکل اول و دوم، با در نظر گرفتن متغیرهای برون زا به عنوان متغیرهای مستقل برطرف می‌شود که باعث رفع همبستگی بین عوامل تعیین کننده کارایی و نهاده‌ها می‌گردد و برای متغیرهای درون‌زا مانند اندازه بنگاه و صادرات از اولین وقفه خود آن متغیر به عنوان متغیر ابزاری استفاده می‌شود. مشکل سوم با برآورد اثرات تصادفی مدل رگرسیون، اثرات غیرقابل مشاهده در جز خطا نشان داده می‌شود و این مشکل هم رفع می‌شود. استفاده از تبدیل لجستیک برای برآورد کارایی پیوسته بودن آن را تضمین می‌کند و مشکل آخر هم رفع می‌شود (رامنت<sup>۴</sup>، ۱۹۹۲).

$$(\text{LN} [\text{TE} / (1-\text{TE})])$$

(۴)

### تجزیه و تحلیل نتایج

در رگرسیون‌های مورد بررسی برای بررسی پایایی متغیرهای مورد استفاده و مسئله هم‌جمعی، آزمون ایستایی متغیرهای مورد بررسی انجام شد که نتایج آزمون‌ها به صورت زیر است؛

جدول ۱: نتایج آزمون‌های ایستایی

متغیر	با جزء ثابت		با جزء ثابت و روند	
	PP	ADF	PP	ADF
Ln firm age	۳۶/۵۴	۱۰۹۳۱/۴	۱۲۱۵۱/۶	۷۸۶/۳۲
Ln firm size	۸۴۸/۸۲	۲۲۶۶۶۶	۱۹۳۹۲۹	۱۰۴۰/۰۸
Ln effincy	۲/۴۳	۱۳/۲۰	۸۰/۳۱	۲/۵۲
Ln(firm age <sup>2</sup> )	۲۹/۶۰	۲۲۲۴/۸۵	۱۰۳۸۲/۲	۴۰/۰۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج آزمون ایستایی متغیرهای تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است. بر اساس آماره‌های ADF و PP کلیه متغیرها با جزء ثابت و جزء ثابت و روند در سطح ایستا هستند. آزمون هاسمن به منظور تعیین روش اثرات ثابت یا تصادفی جهت برآورد مدل مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرضیه صفر آزمون هاسمن این است که هیچ ارتباطی بین جزء اخلاص مربوط به عرض از مبدأ و متغیرهای توضیحی وجود ندارد و آنها مستقل از یکدیگر هستند. به عبارت دیگر، در صورتی که فرضیه صفر رد و فرضیه مقابل پذیرفته شود، روش اثرات ثابت سازگار و مدل باید به روش اثرات ثابت برآورد شود. آماره آزمون هاسمن دارای توزیع کای-دو است و در صورتی که احتمال آن کوچک‌تر از ۰/۰۵ باشد، مدل اثر ثابت در سطح ۹۵ درصد اطمینان پذیرفته می‌شود. بر این اساس آزمون هاسمن برای مدل تخمین زده شده انجام گرفته است. نتایج آزمون هاسمن بیانگر این است که مدل‌ها دارای اثرات ثابت هستند. از این رو، رگرسیون‌ها با اثرات ثابت برآورد شده‌اند



و نیازی به تخمین مدل با وجود اثرات تصادفی نبوده است. قبل از انجام تخمین‌ها ابتدا به انجام برخی آزمون‌ها (چاو، بروش - پاگان و هاسمن) پرداخته شده است. نتایج این آزمون‌ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون‌های چاو، بروش - پاگان و هاسمن

متغیر	متغیر	نوع آزمون
Prob=۰/۰۰۰	F(۶۱,۱۲۳۱)=۲/۰۲	آزمون چاو
Prob=۰/۰۰۱	Chi2(۱)=۹/۸۸	آزمون بروش - پاگان
Prob=۰/۰۳۶	Chi2(۴)=۱۳/۴۵	آزمون هاسمن

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از این آزمون‌ها همگی بیانگر وجود آثار ثابت<sup>۳۷</sup> در مدل مورد بررسی است. بعد از انتخاب روش مناسب با استفاده از آزمون هاسمن آزمون‌های مربوط به بررسی خود همبستگی بین اجزاء اختلال با استفاده از آزمون خود همبستگی در داده‌های پنل و ولددریچ (۲۰۰۲) و ناهمسانی واریانس (LR) که دارای توزیع  $X^2$  و درجه آزادی N-1 انجام شد. مقدار آماره محاسبه شده خبی دو ۱۴۵/۷۸ بوده که در سطح اطمینان ۳۸.۹۵٪ است. از آنجایی که خبی دو محاسبه شده بزرگتر از خبی دو جدول می باشد. لذا واریانس ناهمسانی وجود دارد و می‌بایست از روش GLS جهت برآورد استفاده نمود. نتایج برآورد رگرسیون برای بررسی شرکت‌های خودروسازی طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۹۵ برای ۳۰ شرکت این صنعت در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد رگرسیون اثرات ثابت GLS

p-value	Coeff.	Regressor
۰/۰۰۶	۰/۱۹	Constant
۰/۰۰۱	۰/۲۶	Export dummy
۰/۰۰۵	-۰/۰۴	Ln(size) t-1
۰/۰۰۳	-۰/۰۲	In(size <sup>2</sup> ) t-1
۰/۰۰۱	۰/۸۳	Ln(firm age)
۰/۰۰۹	-۰/۰۰۷	Ln(firm age <sup>2</sup> )
	۰/۸۳	City location dummy
	۰/۷۲	R <sup>2</sup>

مأخذ: یافته‌های تحقیق

بر اساس نتایج به دست آمده در جدول ۳، نتایج زیر قابل استنتاج هستند. ضریب متغیر اندازه شرکت معادل ۰/۰۴ است که نشان می‌دهد در صنعت خودروسازی، به ازای یک درصد کاهش در اندازه بنگاه، مقدار کارایی آنها درصد ۰/۰۴ افزایش خواهد داد. ارتباط منفی بین اندازه شرکت و کارایی در شرکت‌های خودروسازی مطابق با یافته‌های مدل جانواریک (۱۹۸۲) نیست. شرکت‌های کوچک موانع نظارتی، هزینه‌های حقوق مالکیت و نمایندگی کمتری را دارند. همچنین شرکت‌های کوچک به دلیل انعطاف‌پذیری و سادگی ساختارها و روند تصمیم‌سازمانی کارآمدتر از شرکت‌های بزرگ هستند. شرکت‌های کوچک می‌توانند بخش خصوصی را در سرمایه‌گذاری‌ها تشویق کنند، چون بخش خصوصی معمولاً برای ایجاد واحدهای بزرگ امکانات کافی ندارند. این واحدها همچنین می‌توانند به عنوان ابزار مناسبی برای خصوصی‌سازی در نظر گرفته شوند. این واحدها امکان شناخت بازار را دارند و می‌توانند خود را با

نیازهای بازار منطبق کنند و به خاطر کوچک بودن، فرایند تصمیم‌گیری در آنها بسیار سریع است. این شرکت‌ها می‌توانند قدرت ابتکار و خلاقیت بیشتری داشته باشند؛ در توزیع فناوری در سطح کشور می‌توانند موفق‌تر باشند و سریعاً خود را با فناوری‌های لازم تطبیق دهند و در یک نکته می‌توانند تخصصی عمل کنند که این امر، در واحدهای بزرگ کمتر اتفاق می‌افتد (محمد<sup>۳۸</sup>، ۲۰۱۵).

بر اساس نتایج به‌دست‌آمده ضریب سن شرکت برابر ۰/۸۳ است که بیانگر این مطلب است که به ازای یک درصد افزایش در سن شرکت مقدار کارایی ۰/۸۳ افزایش می‌یابد که می‌تواند نشان‌دهنده اهمیت تجربه در این صنعت باشد. وجود ارتباط مثبت بین سن و کارایی و ارتباط منفی بین مربع سن شرکت و کارایی وجود رابطه معکوس U شکل بین سن شرکت و کارایی در این شرکت‌ها را تأیید می‌کند. رابطه U معکوس می‌تواند به معنی افزایش کارایی با افزایش سن تا آستانه سن شرکت باشد و بعد از نقطه آستانه کارایی با افزایش سن شرکت کاهش می‌یابد. از آن نقطه به بعد رابطه کارایی و سن منفی است. این نتیجه سازگار با برخی از مطالعات قبلی (چن و تنگ<sup>۳۹</sup>، ۱۹۸۷) است. بر اساس ادبیات اقتصادی شرکت‌های یک صنعت خاص در نتیجه افزایش تجربه در طول زمان کارآتر می‌شوند. البته باید توجه داشت که شرکت‌های با سابقه بیشتر تمایل به به‌کارگیری سرمایه‌های قدیمی‌تر دارند که منجر به کاهش کارایی شرکت شود و این باعث کاهش کارایی با افزایش سن بنگاه می‌شود. بنابراین سن بنگاه منعکس‌کننده اثرات زیادی مانند افزایش تجربه و زبان‌های ناشی از به‌کارگیری سرمایه مستهلک است. در واقع متغیر زمان ممکن است ترکیبی از این اثرات را در خود داشته باشد که تفسیر آن را دشوار می‌کند. وجود رابطه U معکوس می‌تواند نشان‌دهنده این واقعیت باشد که سن بنگاه نیز دارای آستانه مشخصی است (لدول و باتس<sup>۴۰</sup>، ۲۰۰۰).

ضریب صادرات مثبت می‌باشد که نشان می‌دهد افزایش در صادرات شرکت‌ها، مقدار کارایی آنها افزایش خواهد داد. تعامل با اقتصاد جهانی از طریق ورود به بازارهای جهانی سطح معلومات و آگاهی در بنگاه را افزایش می‌دهد و از آنجا که بنگاه‌های صادراتی در معرض رقابت‌های بین‌المللی قرار دارند برای ماندگاری خود نیازمند استفاده بهینه و کارا از منابع خود هستند (هو و لیو<sup>۴۱</sup>، ۲۰۱۴).

ضریب متغیر موقعیت جغرافیایی مثبت می‌باشد که نشان می‌دهد محل جغرافیایی هر یک از شرکت‌ها بر کارایی آنها اثر مثبت دارد. نتایج نشان می‌دهد تفاوت قابل توجهی در کارایی شرکت‌ها در تهران و شهرهای دیگر وجود دارد. این نتیجه با تئوری جغرافیای جدید سازگار است که تراکم شرکت‌ها اثر مثبت بر کارایی دارد. نتایج نشان می‌دهد که شرکت‌های واقع در تهران دارای کارایی بیشتری نسبت به شرکت‌های واقع در استان‌های دیگر دارند که مطابق با مطالعات قبلی (فوجی و فرانسوا<sup>۴۲</sup>، ۲۰۰۲) است.

### نتیجه‌گیری

در این مطالعه به بررسی ارتباط بین کارایی و اندازه بنگاه در صنعت با استفاده از روش دوحله‌ای پرداخته شده است. در مرحله اول، اندازه‌گیری کارایی فنی با استفاده از DEA محاسبه شد. در مرحله دوم، با استفاده از روش GLS، معادله کارایی به منظور بررسی رابطه کارایی و اندازه بنگاه برآورده شده است. برخلاف انتظار، نتایج نشان داد که اندازه بنگاه و کارایی در شرکت‌های خودروسازی منفی است که مطابق با یافته‌های بیگس و همکاران<sup>۴۱</sup> (۱۹۹۶) و (یانگ<sup>۴۲</sup>،

۱۹۹۱) است که گسترش بنگاه‌های کوچک منجر به کارایی بیشتر، تخصیص منابع بهتر، نابرابری کمتر در توزیع درآمد و بیکاری کمتر می‌شود. شرکت‌های کوچک به دلیل انعطاف پذیری آنها و سادگی ساختارهای سازمانی و تصمیم‌گیری کارآمدتر از بزرگ بنگاه‌های تولیدی دارای موانع کمتری هستند. همچنین نتایج بیانگر این است که رابطه بین مربع سن و کارایی منفی است. از این رو، رابطه کارایی و سن برای بنگاه‌های بزرگ منفی و برای بنگاه‌های کوچک مثبت است.

### توصیه‌های سیاستی

ارتقای کیفی و رشد و توسعه پایدار صنعت خودروسازی کشور مستلزم ایجاد فضای اقتصادی مبتنی بر بازار و تسهیل فضای رقابتی است. در چنین شرایطی رضایت مصرف‌کنندگان از طریق ارائه محصولی دارای ویژگی‌های در سطح استانداردهای بین‌المللی چه در داخل کشور و چه در بازارهای جهانی تأمین خواهد شد. ضامن حضور معنادار خودرو ایرانی در بازارهای داخلی و جهانی رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و تقویت دسترسی صنایع داخلی به فناوری‌های روز جهانی است. بنابراین برای موفقیت در این صنعت با توجه به اهمیت و جایگاه آن در کشور از لحاظ تولید و ارزش افزوده مستقیم و غیرمستقیم لازم است سیاست‌های تولید و واردات خودرو به گونه‌ای طراحی شوند که به مرور زمان زمینه رقابت برای این صنعت به خصوص شرکت‌های کوچک‌تر در انواع روش‌های تولید و واردات به گونه‌ای طراحی شوند که زمینه رقابت برای شرکت‌ها و بنگاه‌های داخلی فراهم شود. همچنین توصیه می‌شود اقدامات مناسبی برای افزایش صادرات این صنایع انجام شود که در این راستا لازم است از طریق تشویق صادراتی، تسهیل فرایند صادرات، ارائه مشاوره به صادرکنندگان عملی شود.

### اسامی شرکت‌ها

ایران خودرو دیزل، ایران خودرو، گروه بهمن، سایپا دیزل، سایپا، مرتب، زامیاد، پارس خودرو، موتور سازان تراکتور، لنت ترمز، قطعات اتومبیل ایران، صنعتی نیرو محرکه، چرخشگر، صنعتی محور سازان ایران خودرو، فنر سازی زر، ریخته‌گری ایران، رادیاتور ایران، فنر سازی خاور، کمک فنر ایندامین سایپا، کاربراتور ایران، آهنگری تراکتورسازی، ریخته‌گری تراکتور سازی، سایپا آذین، الکتریک شرق، رینگ مشهد، مهر کام، سازه پوشش، نصیر ماشین، تولید محور خودرو، گسترش سرمایه گذاری ایران خودرو.

### یادداشت‌ها

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1. Data Envelopment Analysis | 2. Generalized least squares |
| 3. Lundvall                  | 4. VU                        |
| 5. Huichen                   | 6. Pham and Takayama         |
| 7. Lovell                    | 8. Audretsch                 |
| 9. Leibenstein               | 10. Young                    |
| 11. Agell                    | 12. Williamson               |
| 13. Jovanovic                | 14. Hopenhayn                |
| 15. Ericson and Pakes        | 16. Hsieh and Olken          |
| 17. Tybout                   | 18. Pinelopi                 |
| 19. Caves and Barton         | 20. Caves                    |
| 21. Torii                    | 22. Malerba                  |
| 23. Selection Theory         | 24. Fujita and Jacques       |
| 25. SFA                      | 26. Charnes and Rhodes       |
| 27. Farrell                  | 28. Nyman and Bricker        |
| 29. Dijk and Szirmai         | 30. McCarty and Yaisawarnng  |
| 31. Kooreman                 | 32. Rays                     |

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 33. Fully Efficiency | 34. Lundvall             |
| 35. Aggrey           | 36. Ramanath             |
| 37. Fixed Effects    | 38. Muhammad             |
| 39. Chen and Tang    | 40. Lundvall and Battese |
| 41. Biggs            | 42. Young                |

## منابع

- اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی ایران. (۱۳۹۶). *iccima.ir*.
- دشتی، قادر؛ یاوری، سمیه؛ پیش‌بهار، اسماعیل؛ حیاتی، باب‌اله. (۱۳۸۸). رابطه بین کارایی فنی و اندازه واحدهای مرغداری شهرستان سنقر و کلیایی. *اقتصاد و توسعه*، ۲۰(۷۸)، ۸۷-۱۰۶.
- سالنامه آماری کشور، ۱۳۸۹.
- صدرائی جواهری، احمد؛ مهبودی، پروین. (۱۳۹۵). بررسی ارتباط میان اندازه بنگاه و رشد بهره‌وری در صنعت داروسازی ایران. *پژوهش‌های اقتصاد صنعتی ایران*، ۲۱(۲)، ۲۵-۵۱.
- صفرخانلو، فرزانه. (۱۳۸۵). ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان قطعات با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های فازی (Fuzzy DEA). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه الزهراء، تهران.
- فیض‌پور، محمدعلی؛ امامی‌میددی، مهدی؛ زیدی‌زاده، سمیرا. (۱۳۹۱). اندازه بنگاه و تأثیر آن بر کیفیت شغل و شاغلین صنایع تولیدی ایران. کنفرانس ملی کارآفرینی و مدیریت کسب و کارهای دانش بنیان، بابلسر.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۵). *amar.org.ir*.
- وزارت صنعت، معدن و تجارت. (۱۳۹۴). اهم راهکارهای اجرای سیاست‌های پیش‌بینی شده در سند اهداف و سیاست‌های صنعت خودرو، ویرایش ۱۴۱۴.
- Agell, J. (2004). Why are small firms different? Managers' views. *The Scandinavian Journal of Economics*, 106(3), 437-452.
- Aggrey, N., Eliab, L., Joseph, S. (2010). Firm size and technical efficiency in East African manufacturing firms. *Current Research Journal of Economic Theory*, 2(2), 69-75.
- Audretsch, D.B. (1999). Small firms and efficiency. In *Are small firms important? Their role and impact*, Springer, Boston, MA, 21-37.
- Biggs, T., Shah, M., Srivastava, P. (1996). Technological capabilities and learning in African enterprises, Regional Program of Enterprise Development (RPED) Case Study Series. *World Bank, Washington, DC*.
- Caves, R. (1992). Determinants of technical efficiency in Australia. In: Caves, R. (Ed.). *Industrial Efficiency in Six Nations*. MIT Press, 241-272.
- Caves, R.E., Barton, D. (1990). Efficiency in US manufacturing industries. *MIT Press and Cambridge, MA*.
- Charnes, A., Cooper, W., Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *Europe A Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Chen, T.J., Tang, D.P. (1987). Comparing technical efficiency between import-substitution-oriented and export-oriented foreign firms in a developing economy. *Journal of Development Economics*, 26(2), 277-289.
- Dashti, G.H., Yavari, S., Pishbahar, E., Hayati, B. (2011). Factors affecting technical efficiency of broiler farms in Sangher and Celyaie towns. *Journal of Animal Science Research*, 21, 83-95 [In Persian].
- Dijk, M., Szirmai, A. (2006). Industrial policy and technology diffusion: Evidence from paper making machinery in Indonesia. *World Dev*, 34(12), 2137-2152.
- Ericson, R., Pakes, A. (1995). Markov-perfect industry dynamics: A framework for empirical work. *The Review of Economic Studies*, 62, 53-82.
- Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistic Society a CXX* (Part 3), 253- 290.
- Fujita, M., Jacques-Francois, J.T. (2002). Economics of agglomeration: Cities, industrial location, and regional growth. *Cambridge and New York: Cambridge University Press*.

- Hopenhayn, H.A. (1992). Entry, exit and firm dynamics in long run equilibrium. *Econometrical*, 50, 1127-1150.
- Hu, A.G., Liu, Z. (2014). Trade liberalization and firm productivity: Evidence from Chinese Manufacturing. *Industries Review of International Economics*, Article First Published Online, 9 APR.
- Iran chamber of commerce, industries, mines & Agriculture. (2017). *iccima.ir* [In Persian].
- Jovanovic, B. (1982). Selection and the evolution of industry. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 649-670.
- Pham, H.T., Takayama, S. (2017). *Firm Size Distribution, Production Efficiency, and Returns to Scale: A Stochastic Frontier Approach*, 18, 435-444.
- Kooreman, P. (1994). Nursing home care in the Netherlands: a nonparametric efficiency analysis. *Journal of health economics*, 13(3), 301-316.
- Leibenstein, H. (1966). Allocative efficiency vs. "X-efficiency". *The American Economic Review*, 56(3), 392-415.
- Lovell, C., (1993). Production frontiers and productivity efficiency. In: *Journal of Econometrics*, 126, 493-523.
- Lundvall, K., Battese, G.E. (2000). Firm size, age and efficiency: Evidence from kenyan manufacturing firms, *The journal of development studies*, 36(3), 140-163.
- Lundvall, K. (1999). Essays on manufacturing production in a developing economy: Kenya 1992-94, Doctoral thesis, Gothenborg University.
- Malerba, F. (1992). Learning by doing and incremental technical change. *The Economic Journal*, 102, 845-859.
- McCarty, T., Yaisawarng, S. (1993). Technical efficiency in New Jersey school districts. In: Fried, H.O., C.A. Ministry of Industry, Mine and Trade. (2015). *mimt.gov.ir*.
- Muhammad, A.M. (2015). The effect of bank size and financial performance of commercial banks in Dar es Salaam. Published thesis, University of Dar es Salaam.
- Nyman, J., Bricker, D. (1989). Profit incentives and technical efficiency in the production of nursing home care. *The Review of Economics and Statistics*, 71, 586-594.
- Ramanath, R. (1992). Introductory econometrics with applications. Orlando: *The Dryden Press*, ISBN: 0155464892.
- Rays, C. (1988). Data envelopment analysis nondiscretionary inputs and efficiency: An alternative interpretation. *Socio-Economic Planning Sciences*, 22, 167-176.
- Sadraei, A., Mahboodi, P. (2016). An Investigation on the relationship between firm size and the growth of productivity in Iranian pharmaceutical industry. *Industrial Economics Researches of Iran*, 1(2), 25-51 [In Persian].
- Safarkhanloo, F. (2006). Evaluating the performance of suppliers of components using the Fuzzy DEA. Master's Degree, Alzahra University, Tehran [In Persian].
- Statistical Yearbook of the country. (2010). *amar.org.ir*.
- Statistical Center of Iran. (2016). *amar.org.ir* [In Persian].
- Torii, S. (1992). Technical efficiency in Japanese industries. *American Economic Review*, 67- 102.
- Vu, H.D. (2016). Technical efficiency of FDI firms in the vietnamese manufacturing sector. *Review of Economic Perspectives*, 16(3), 205-230.
- Williamson, O. (1970). Corporate control and business behavior. *Prentice-Hall, Englewood Cliffs*, NJ, ISBN: 013173203x.
- Young, A. (1991). Learning by doing and the dynamic effects of international trade. *The quarterly journal of economics*, 56, 369-405.