

اندازه بنگاه و تأثیر آن بر بهره‌وری بنگاه‌های ورودی جدید صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی^۱ در ایران در طول برنامه سوم توسعه

محمدعلی فیض‌پور

دانشکده اقتصاد و مدیریت حسابداری دانشگاه یزد m.a.feizpour@yazduni.ac.ir

سعید نایب

دانشکده اقتصاد و حسابداری تهران مرکز ss_nayeb@yahoo.com

گلسا صالحی فیروزآبادی*

کارشناس ارشد علوم اقتصادی (نویسنده مسئول) golsa.salehi@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۱۴

چکیده

موضوع اندازه بنگاه و تأثیر آن بر عملکرد از موضوعاتی است که در دوره‌های تاریخی علم اقتصاد از زوایای متفاوتی ارزیابی شده است. در حالی که مطالعات انجام شده تا دهه ۷۰ میلادی اندازه‌های بزرگ بنگاه را به دلیل توانایی استفاده از صرفه‌های ناشی از مقیاس اندازه‌های برتر معرفی کرده‌اند، گسترش بنگاه‌های کوچک و متوسط در اواسط این دهه باعث شد تا تأثیر جایگاه اندازه بر عملکرد بنگاه بازنگری شود. در این میان، مفهوم بهره‌وری از اساسی‌ترین مفاهیم بیان عملکرد بنگاه تلقی شد، از این رو مطالعات متعددی کوشیده‌اند تا تأثیر اندازه را بر بهره‌وری بنگاه بررسی کنند. با وجود این، در ایران اگرچه سیاست‌های اقتصادی خصوصاً در سال‌های اخیر حمایت از بنگاه‌هایی با اندازه کوچک و متوسط را وجهه همت قرار داده‌اند، به نظر می‌رسد از بررسی تأثیر اندازه بر بهره‌وری غافل مانده‌اند. بر این اساس، این مقاله کوشیده است تا به بررسی این موضوع در صنایع تولیدی ایران با تأکید بر صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) بپردازد که یکی از محوری‌ترین صنایع تولیدی ایران است. در این مطالعه بهره‌وری با شاخص مالم کوئیست محاسبه و رابطه آن با اندازه بنگاه به روش رگرسیون پوینگ دیتا تخمین زده شده است. نتایج این بررسی نه تنها نشان‌دهنده آن است که در کل صنعت، بنگاه‌هایی با اندازه بزرگ‌تر بهره‌وری بالاتری داشته‌اند، بلکه این رابطه در قریب به اتفاق گروه‌های این صنعت نیز برقرار است.

طبقه‌بندی JEL: D24، L25، L61

کلیدواژه‌ها: اندازه بنگاه، بهره‌وری، تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص مالم کوئیست، صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی.

۱. لازم به یادآوری است که در این مطالعه صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی با کد ISIC ۲۶ در سه سطح کد دو، سه و چهار رقمی بررسی شده است که صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی با کد (۲۶۹) یکی از زیر شاخه‌های این صنعت در سطح کدهای سه رقمی است. با وجود این، جهت سهولت بیشتر، کلمه سایر از عنوان رسمی صنعت ۲۶ حذف شده، لذا جهت جلوگیری از سردرگمی خواننده محترم هرکجا از نام صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی استفاده شده، کد صنعت مورد بررسی نیز آورده شده است.

* یزد، صفاییه، خ دانشگاه، دانشگاه یزد، دانشکده مدیریت، اقتصاد و حسابداری. تلفن: ۰۹۱۳۲۷۴۷۰۳۴

مقدمه

مفهوم اندازه از مفاهیمی است که در متون اقتصاد و در کنار مفاهیمی مانند صرفه‌ها و زیان‌های ناشی از مقیاس^۱ در سطوح صنعت و بنگاه اهمیت دارد. در متون اقتصاد و با پیدایش مکتب کلاسیک و نظریهٔ اسمیت، اندازهٔ بزرگ اندازهٔ مناسب برای فعالیت‌های مختلف اقتصادی شناخته شد، زیرا در آن دوره تقاضای موجود در بازار در حال افزایش بود، از این‌رو، تنها تولید گستردهٔ بنگاه‌های بزرگ می‌توانست پاسخگوی نیاز روزافزون جوامع در حال رشد باشد. از نظر اسمیت تخصص و تقسیم کار با افزایش اندازهٔ فعالیت اقتصادی اتفاق افتاده است. لذا، بنگاه‌های بزرگ‌تر عملکرد بهتری نیز در تولید از خود نشان می‌دهند. از سوی دیگر، با وجود اهمیت یافتن هزینه‌هایی نظیر هزینهٔ تحقیق و توسعه، بازاریابی و تبلیغات در دهه‌های اخیر، وجود بنگاه‌هایی با اندازهٔ بزرگ بیشتر مورد توجه قرار گرفت، زیرا از نظر اقتصاددانان تنها این بنگاه‌ها قادر به پوشش این هزینه‌ها بودند، از این رو این بنگاه‌ها می‌توانستند در عرصهٔ رقابت موفق‌تر عمل کنند.^۲ علاوه بر آن، گروهی از محققان نیز بر این باورند که بنگاه‌های بزرگ‌تر شغل‌های باثبات‌تری فراهم کرده‌اند، در نتیجه کیفیت شغل بالاتری خواهند داشت.^۳

با وجود این، تحولات رخ داده از دههٔ ۷۰ میلادی به بعد، به ویژه فشارهای جمعیتی، نوآوری‌های لحظه‌به‌لحظه، پیچیده‌تر شدن فرایندهای مدیریتی و نیاز به تصمیم‌گیری‌های آنی، باعث شد تا اقتصاد کشورها شاهد شکل‌گیری بنگاه‌هایی با اندازه‌های کوچک و متوسط باشد. «از نظر مدافعان بنگاه‌های کوچک و متوسط، این بنگاه‌ها باعث بالابردن رقابت^۴ و کارآفرینی و در نتیجه افزایش منافع خارجی کارایی، نوآوری و رشد بهره‌وری گسترده‌ای در اقتصاد می‌شوند. گروهی دیگر از این مدافعان نیز استدلال می‌نمایند، گسترش بنگاه‌های کوچک و متوسط باعث افزایش بیشتر اشتغال نسبت به رشد بنگاه‌های بزرگ می‌شود زیرا بنگاه‌های کوچک و متوسط کاربرتر از هم‌نوعان بزرگ‌تر از خود هستند» (Beck et al., 2005, 2). از این‌رو، و با توجه به تعارض نظریهٔ کلاسیک‌ها و واقعیت‌های موجود، محققان بیشتری تأثیر اندازهٔ بنگاه^۵ بر عملکرد آن و با تأکید بر بهره‌وری را بررسی کرده‌اند.

در ایران نیز با وجود تأکید بر ایجاد و حمایت از بنگاه‌های کوچک و متوسط در سال‌های اخیر^۶، به‌نظر می‌رسد عملکرد این بنگاه‌ها در صنایع مختلف متفاوت بوده است، به‌طوری که در بعضی صنایع

1. Economics & Diseconomies Of Scale

۲. برای مطالعهٔ بیشتر در این زمینه به خدادادکاشی (۱۳۸۵) مراجعه کنید.
۳. برای مطالعهٔ بیشتر در این زمینه به Dhawan (۲۰۰۱) مراجعه کنید.
۴. از این منظر، حمایت مستقیم دولت از بنگاه‌های کوچک و متوسط با به وجود آوردن بیشتر رقابت و کارآفرینی، باعث کمک به بهره‌برداری از منافع اجتماعی در کشورها خواهد شد.
۵. اندازهٔ بنگاه در کشورها و مطالعات مختلف متفاوت است و با معیارهای تعداد شاغلان، میزان تولید، میزان دارایی، ارزش افزوده و سرمایه‌گذاری اندازه‌گیری شده است. در این پژوهش به پیروی از تعاریف اکثر نهادهای ایران (مانند بانک مرکزی)، اندازهٔ بنگاه با تعداد شاغلان اندازه‌گیری شده است.
۶. برای مطالعهٔ بیشتر به اسناد بالادستی کشور همانند اسناد برنامه‌های توسعه مراجعه کنید.

بنگاه‌های کوچک و متوسط با عملکردی مثبت به کار خود ادامه داده‌اند و در پاره‌ای صنایع نیز بعد از مدتی از بازار حذف شده‌اند یا با وجود عدم بهره‌وری به کار خود ادامه داده‌اند.

در این راستا، وجود مطالعات اندک در زمینه بهره‌وری در سطح بنگاه، عدم توجه به تأثیر اندازه بنگاه بر بهره‌وری و دیگر شاخص‌های اقتصادی و در نتیجه به کارگیری اندازه‌های نامتناسب با اندازه مناسب برای رسیدن به بالاترین بهره‌وری، نشان‌دهنده آن است که بر این موضوعات در ایران غفلت شده است. بنابراین، تعیین بهره‌وری و ارتباط آن با اندازه بنگاه در بنگاه‌های ورودی جدید سال ۱۳۷۸ در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) و طی برنامه سوم توسعه جمهوری اسلامی ایران، هدف اصلی این پژوهش است.

لازم به ذکر است، این صنعت همواره مورد توجه فعالان بخش صنعت قرار گرفته، به گونه‌ای که تعداد جواز تأسیس صادره از وزارت صنایع و معادن برای این صنعت ۲۲/۷ درصد از کل تعداد جواز سال ۱۳۷۸ را تشکیل داده است. با وجود این، اگرچه مجوزهای صادر شده صرفاً مبنایی بر اهمیت صنعت تلقی نمی‌شود، اما با نگاهی به حجم سرمایه‌گذاری (۲۳/۴ درصد از کل سرمایه‌گذاری سال ۱۳۷۸)، توانایی ایجاد اشتغال (۲۴/۸ درصد از کل اشتغال سال ۱۳۷۸) و با توجه به ارزش افزوده این صنعت (حدود نه درصد از ارزش افزوده کل صنعت در سال ۱۳۸۶)^۱ می‌توان به جایگاه و اهمیت این صنعت در بین سایر صنایع کشور پی برد.

مبانی نظری: اندازه و بهره‌وری بنگاه

با افزایش اهمیت بهره‌وری، توجه به صرفه‌های ناشی از مقیاس، به عنوان حلقه اتصال بهره‌وری، کارایی و اندازه نیز اهمیت خاصی یافته است. در این میان، بهره‌وری در ساده‌ترین تعریف، نسبت ستانده به نهاده خوانده شده و برای افزایش آن بنگاه به بهبود کارایی، تغییر فناوری و استفاده از تغییر اندازه یا ترکیبی از هر سه نیاز دارد.^۲ از این‌رو، مفهوم صرفه‌های ناشی از مقیاس و اندازه نیز اهمیت می‌یابد. تأثیر صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس بر بهره‌وری را می‌توان با منحنی هزینه متوسط بلندمدت (LAC) توضیح داد (نمودار ۱). باید توجه داشت این منحنی در نقطه حداقل خود، مقیاس بهینه بنگاه^۳ را نشان می‌دهد.

در نقطه اول، بنگاه هزینه TAC_1 را برای تولید Q_1 واحد از محصول متحمل می‌شود. در نقطه دوم بنگاه با استفاده از صرفه‌های ناشی از مقیاس و هزینه کاهنده، مقدار Q_1 واحد از محصول را با هزینه کمتری تولید می‌کند. و بالاخره در نقطه حداقل هزینه متوسط بلندمدت، مقدار Q^* را با حداقل هزینه

۱. محاسبات با استفاده از داده‌های سالنامه آماری ۱۳۸۸ مرکز آمار ایران صورت گرفته است.

۲. برای مطالعه بیشتر به امامی میبیدی (۱۳۸۴) مراجعه کنید.

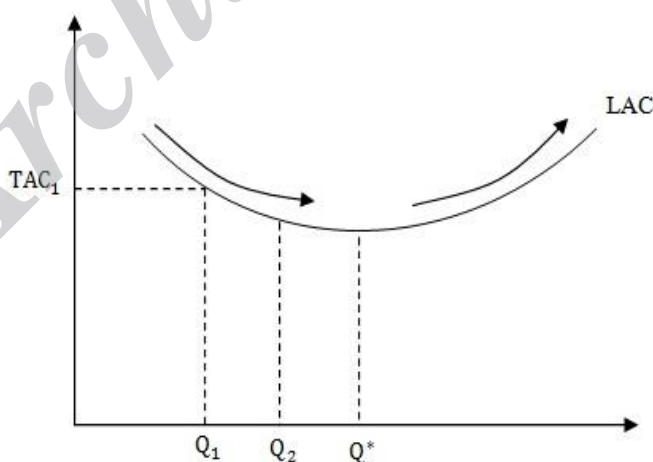
تولید خواهد کرد. با فرض استفاده بنگاه از دو نهاد نیروی کار و سرمایه و با فرض ثبات فناوری، اگر بنگاه برای تولید Q_1 واحد محصول از L_1 واحد نیروی کار استفاده کند و در نقطه Q_2 ، L_2 واحد نیروی کار را به کار بندد، می‌توان استدلال کرد، مقدار نیروی کار در نقطه دوم بیشتر از مقدار همین نهاد در نقطه اول است. همین موضوع در مورد نقطه حداقل نیز صادق است. در نتیجه، می‌توان رابطه مقدار نیروی کار استفاده شده در تولید این سه نقطه را به صورت زیر نشان داد:

$$L_{**} > L_2 > L_1 \quad (1)$$

بر این اساس اگر بهره‌وری نیروی کار به صورت حاصل کسر مقدار تولید بر مقدار نیروی کار در نظر گرفته شود، این مقدار در سه نقطه اول، دوم و حداقل به صورت زیر خواهد بود:

$$LP_{**} > LP_2 > LP_1 \quad (2)$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که بنگاه‌های بزرگ‌تر با استفاده از صرفه‌های مقیاس و افزایش تولید تا نقطه حداقل هزینه متوسط بلندمدت می‌توانند بهره‌وری نیروی کار بالاتری داشته باشند. اما نکته قابل بحث پدیده عدم صرفه‌های مقیاس است که با افزایش میزان نیروی کار از سطح L_* رخ خواهد داد که همانند صرفه‌های مقیاس بر بهره‌وری بنگاه اثرگذار است. بر این اساس و با وجود رابطه بین اندازه و بهره‌وری نمی‌توان انتظار رابطه یکسو را بین دو متغیر داشت، زیرا مطالعات متعددی نشان داده‌اند که رابطه اندازه بنگاه و بهره‌وری آن ممکن است تحت تأثیر مکان، زمان و بخش اقتصادی مطالعه شود. بر این اساس، این مطالعه به بررسی رابطه اندازه بنگاه و بهره‌وری در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) ایران اختصاص یافته که یکی از صنایع تولیدی و در دوره زمانی برنامه سوم توسعه است.



منبع: شاکری، ۱۳۷۸، ۹

نمودار ۱. منحنی هزینه متوسط بلندمدت

اندازه و بهره‌وری: مروری بر متون تحقیق

اگرچه افزایش میزان بهره‌وری بنگاه یکی از دغدغه‌های همیشگی مدیران است، مطالعاتی که رابطه اندازه بنگاه را با بهره‌وری مطالعه کرده‌اند سابقه چندان نادانند. در این راستا، مطالعه آو (۱۹۹۹) را می‌توان یکی از اولین مطالعات در این زمینه معرفی کرد. سال‌های ۱۹۸۱، ۱۹۸۶ و ۱۹۹۱ دوره بررسی این مطالعه را تشکیل می‌دهد. نتایج آن رابطه‌ای مثبت و معنی‌دار را بین بهره‌وری و اندازه بنگاه در تایوان نشان می‌دهد. در جدیدترین مطالعات انجام شده، تران و همکاران (۲۰۰۹) نیز به بررسی اثر اندازه بنگاه بر بهره‌وری از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۱ در ویتنام پرداخته‌اند. در این مطالعه از روش تجزیه خطای شاخص (EIDM) به همراه محاسبه بهره‌وری کل عوامل تولید نیز کمک گرفته شده است. نتایج این مطالعه نیز نشان می‌دهد بنگاه‌های بزرگ‌تر بهره‌وری سرمایه بیشتری داشته‌اند اما بهره‌وری نیروی کار در بنگاه‌های با اندازه متفاوت تقریباً یکسان است.

در دیگر مطالعه جدید در این حوزه، اوه و همکاران (۲۰۰۹) به بررسی رشد بهره‌وری کل عوامل تولید، تغییرات فناوری و صرفه‌های ناشی از مقیاس در ۷۴۶۲ بنگاه تولیدی کره پرداخته‌اند. این مطالعه برای دوره زمانی ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۷ انجام شده و در آن از روش‌های پارامتری و ناپارامتری برای محاسبات استفاده شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد، بنگاه‌های بزرگ‌تر بهره‌وری کل عوامل تولید بالاتری دارند.

با وجود مطالعات معرفی شده که همگی رابطه‌ای مثبت را بین بهره‌وری و اندازه بنگاه نشان می‌دادند، پاره‌ای از مطالعات انجام شده همانند مقاله داوان (۲۰۰۱)، مبین رابطه منفی بین این متغیرها در سطح بنگاه بوده‌اند. داوان در مقاله خود با استفاده از تخمین تابع کاب داگلاس برای دوره ۸۹-۱۹۷۰ بخش صنعت ایالات متحده آمریکا را بررسی کرد و نشان داد تأثیر اندازه بنگاه بر بهره‌وری آن مقوله‌ای پارادوکسی است.

علاوه بر مطالعات معرفی شده در زمینه بهره‌وری و اندازه بنگاه، تعدادی از مطالعات نیز به بررسی هم‌زمان تأثیر اندازه بنگاه بر کارایی و بهره‌وری پرداخته‌اند. برای مثال، مطالعه لوندوال و همکاران (۱۹۹۹) یکی از اولین مطالعاتی است که در این زمینه مطرح شده و به بررسی ۲۳۵ بنگاه صنعتی کنیا در بخش‌های مواد غذایی، چوب، پارچه و فولاد و در دوره زمانی دو ساله (۹۴-۱۹۹۲) پرداخته است. لوندوال و همکاران از تخمین تابع تصادفی و ثابت کاب داگلاس استفاده کردند و نشان دادند رابطه‌ای قوی بین اندازه بنگاه و کارایی وجود دارد.

ما و همکاران (۲۰۰۰) نیز، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالوم کوئیسیت، ۸۸ بنگاه صنعت آهن و فولاد چین را در بازه زمانی ۸۹-۱۹۹۷ بررسی کردند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد در ابتدای دوره مورد بررسی، بنگاه‌های بزرگ‌تر کارایی فنی بالاتری نسبت به بنگاه‌های کوچک‌تر داشته‌اند، اما در ادامه دوره، کارایی فنی به طور پیوسته کاهش یافته است. بهره‌وری نیز در

طول دوره را کم کرده و تغییر چندانی نداشته است.

در همین زمینه، هالکوس و تیزرمز (۲۰۰۷) از شاخص مالک کوئیسیت و روش تحلیل پوششی داده‌ها برای بررسی بهره‌وری و کارایی در ۳۹۵ بنگاه در سطوح مختلف مالکیت خارجی در صنعت یونان و طی دوره ۲۰۰۱-۱۹۹۵ استفاده کردند. نتایج بررسی‌های آن‌ها نشان می‌دهد تغییرات فناوری و کارایی با اندازه بنگاه رابطه دارد اما بهره‌وری چندان تحت تأثیر اندازه بنگاه نیست.

در زمینه مطالعات داخلی، اغلب بررسی‌های موجود مطالعاتی است که به تأثیر اندازه صنعت بر بهره‌وری، به جای بررسی تأثیر اندازه بنگاه بر آن، توجه داشته‌اند. با وجود این، در زمینه مطالعات کارایی و اندازه می‌توان به مطالعه مهرگان و مبارک (۱۳۸۷) اشاره کرد. در این مطالعه از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای شناسایی میزان تأثیر اندازه بر کارایی صنایع مختلف با کدهای دورقمی در ایران طی سال‌های ۸۴-۱۳۷۴ استفاده شد. نتایج آن نشان می‌دهد افزایش یک واحدی در اندازه بنگاه‌های تولیدی، با افزایش ۱۰ درصدی در کارایی صنایع مختلف همراه بوده است.

مولایی (۱۳۸۴) نیز بهره‌وری کل فعالیت‌های مختلف صنعتی کوچک و بزرگ ایران را طی دوره زمانی ۷۸-۱۳۶۶ بررسی و مقایسه کرد. در این مطالعه از تخمین تابع تولید کابداگلاس استفاده شد. نتایج آن به طور کلی نشان‌دهنده کمتر بودن بهره‌وری در صنایع کوچک‌تر است.

در مقاله حاجی‌نژاد و عسگری (۱۳۸۵) بهره‌وری در سطح صنایع روستایی کشور محاسبه شده است. نتایج این مطالعه حاکی از کمتر بودن بهره‌وری در صنایع کوچک نسبت به صنایع بزرگ است. اما در برخی موارد و در بعضی صنایع بهره‌وری صنایع کوچک بیشتر از صنایع بزرگ است. از این‌رو، نمی‌توان نتیجه کلی حاکی از ارجحیت صنایع بزرگ نسبت به کوچک را از این مطالعه استخراج کرد.

مطالعه دشتی و همکاران (۱۳۸۸) نیز یکی دیگر از مطالعاتی است که با استفاده از روش تابعی به بررسی بهره‌وری در صنعت ایران طی دوره ۸۵-۱۳۵۰ پرداخته است. مطابق یافته‌های این تحقیق، آماره کشش مقیاس بیانگر وجود بازدهی صعودی نسبت به مقیاس در صنعت ایران است که به معنی بهره‌وری بالاتر ناشی از اندازه بزرگ‌تر صنعت است.

نصیری (۱۳۸۸) نیز در مقاله خود شاخص بهره‌وری کل عوامل تولید را در تمامی کارگاه‌های کوچک خرم‌دشت بومهن و طی سال‌های ۸۸-۱۳۸۶ بررسی کرد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد کارگاه‌های کوچک شهر بومهن با استفاده از سرمایه و نیروی کار، بیشترین اثر را بر بهره‌وری داشته‌اند. علاوه بر آن، این کارگاه‌ها از صرفه‌های ناشی از مقیاس برخوردار بوده‌اند.

در مجموع می‌توان گفت، اگر چه بررسی موضوع بهره‌وری در متون اقتصادی سابقه نسبتاً طولانی دارد، اما بررسی رابطه بهره‌وری و اندازه بنگاه سابقه چندانی ندارد. مطالعات محدود موجود نیز بیشتر در کشورهای توسعه‌یافته قابل مشاهده است. با وجود این، مطالعات صورت گرفته نتایج واحدی را در این زمینه ارائه نمی‌دهند. در حالی که تعدادی از این بررسی‌ها، رابطه‌ای مثبت را بین بهره‌وری و اندازه بنگاه

نشان می‌دهند^۱، در مطالعات دیگری می‌توان رابطه منفی بین اندازه بنگاه و بهره‌وری مشاهده کرد.^۲ علاوه بر آن، برخی مطالعات نیز رابطه معنی‌داری بین این دو شاخص نشان نمی‌دهند.^۳ در پاره‌ای از مطالعات نیز نتایج نشان‌دهنده تأثیر نوع صنعت بر رابطه اندازه و بهره‌وری بوده‌اند.^۴ در مطالعات ایران نیز به دلیل عدم دسترسی آسان به داده‌های خرد، اغلب مطالعات در سطح صنعت انجام شده است. بنابراین، نمی‌توان نتیجه روشنی از رابطه بهره‌وری و اندازه بنگاه در ایران ارائه داد. از این‌رو، این پژوهش می‌کوشد با استفاده از داده‌های خرد (سطح بنگاه) و در طول برنامه سوم توسعه، تأثیر اندازه بنگاه‌های ورودی جدید صنعت تولید محصولات کانی‌های غیرفلزی (کد ۲۶) را بر بهره‌وری بررسی کند.

روش تحقیق

در متون اقتصادی اندازه‌گیری بهره‌وری با استفاده از دو روش اصلی ناپارامتری و پارامتری صورت می‌گیرد. در روش پارامتری، به برآورد تابع تولید یا دوگان آن، یعنی تابع هزینه، نیاز است که این کار از طریق ترکیب مشاهدات، نظریه‌های اقتصادی، ریاضیات و روش‌های آماری و اقتصادسنجی انجام می‌شود. اما باید توجه داشت این روش با پیچیدگی‌هایی همراه است که در برخی موارد فرضیه‌های جمع‌پذیری، مشکلات انتخاب فرم تابعی و نقض فروض کلاسیک‌ها برای برآورد ضرایب وجود دارد. در روش ناپارامتری نیازی به تصریح مدل و این فرضیه‌ها نیست و اندازه‌گیری با اطلاعات اندک امکان‌پذیر است. در این روش، شاخص بهره‌وری با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی یا محاسبه اعداد شاخص مانند شاخص کندریک^۵، دیویژیا^۶ و تورنکوئیست^۷ تعیین می‌شود. در میان روش‌های برنامه‌ریزی خطی، روش تحلیل پوششی داده‌ها^۸ (DEA) بیشترین استفاده را به دلیل تعیین اجزای بهره‌وری دارد. از مزیت‌های این روش می‌توان به عدم محدودیت در استفاده از داده‌ها و نهاده‌ها، عدم نیاز به پیش‌فرض برای تخمین تابع و عدم حساسیت این روش به واحد اندازه‌گیری در مورد نهاده‌ها و ستانده‌ها اشاره کرد.

با وجود این، از مشکلات روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌توان به این مورد اشاره کرد که در محاسبه

۱. برای مثال، مطالعه لوندوال (۱۹۹۹)، آو (۱۹۹۹)، و اوه و همکاران (۲۰۰۹). برای مطالعه بیشتر نیز به مطالعات پلانگ کارایا و همکاران (۲۰۰۵)، لئونگ و همکاران (۲۰۰۸) و کاستانی و همکاران (۲۰۰۹) مراجعه کنید.
۲. برای مثال، مطالعه داوان (۲۰۰۱). برای مطالعه بیشتر نیز به مطالعات گلوبرم (۱۹۸۶) و دیاز و سانچز (۲۰۰۸) مراجعه کنید.
۳. مانند مطالعه هالکوس و تیزرمز (۲۰۰۷). برای مطالعه بیشتر نیز به مطالعات آواز و کریسی (۲۰۰۳)، یانگ و چن (۲۰۰۷) و هسالی و یوه (۲۰۱۱) مراجعه کنید.
۴. برای مطالعه بیشتر به مقاله لوندوال و باتیسه (۲۰۰۰) مراجعه کنید.

5. Kendrick Index

6 Divisia index

7. Tornquist

8. Data Envelopment Analysis

کارایی در این روش تمام انحرافات از منحنی مرزی کارا ناشی از عدم کارایی واحدها به حساب می‌آید، در حالی که در روش‌های دیگر همانند تحلیل مرزی تصادفی انحراف‌های تابع به دو جزء ناکارایی و جمله اختلال ربط داده می‌شود. از دیگر مشکلات روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست نیز می‌توان به نیاز این روش به داده‌های کارایی در حداقل دو سال اشاره کرد. در حالی که در روش‌های دیگر شاخص بهره‌وری با استفاده از داده‌های یک سال نیز قابل محاسبه است. در کل با توجه به مسائل ذکر شده در بالا، در این مطالعه روش تحلیل پوششی داده‌ها^۱ و شاخص مالم کوئیست^۲ برای محاسبه بهره‌وری، به کار گرفته شده است.

در شاخص مالم کوئیست بهره‌وری کل عوامل تولید با استفاده از توابع فاصله‌ای محاسبه می‌شود. در سال ۱۹۹۴، فار، گراسکوف، نوریس و زانگ^۳ توضیح دادند که چگونه می‌توان این معیارها را با استفاده از فاصله‌ها نسبت به مرزهای تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری کرد. برای توضیح این روش ابتدا باید فرض کرد طی دوره زمانی $t=1, 2, \dots, T$ با استفاده از فناوری تولید F_t ، عوامل تولید $(x^t \in R^N)$ به صورت محصولات $(y^t \in R^M)$ تبدیل پذیر باشند:

$$F^t = \{x^t, y^t\} \quad (1)$$

بر اساس توابع مسافت عامل تولید، می‌توان شاخص مالم کوئیست را به صورت زیر تعریف کرد:

$$M_i^{t+1}(Y^{t+1}, X^{t+1}, Y^t, X^t) = \left[\frac{D_i^t(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^t(y^t, x^t)} \cdot \frac{D_i^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_i^{t+1}(y^t, x^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2)$$

چنانچه فرض واقعی وجود بنگاه‌های غیرکارا در صنعت منظور گردد، شاخص بهره‌وری مالم کوئیست را می‌توان با توابع مسافت به صورت روابط ۳ بیان کرد.

$$M_i^{t+1}(Y^{t+1}, X^{t+1}, Y^t, X^t) = \quad (3)$$

$$\frac{D_0^{t+1}(y^{t+1}, x^{t+1})}{D_0^t(y^{t+1}, x^{t+1})} \left[\frac{D_0^t(Y^{t+1}, X^{t+1})}{D_0^{t+1}(Y^{t+1}, X^{t+1})} \cdot \frac{D_0^t(Y^t, X^t)}{D_0^{t+1}(Y^t, X^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = E_i^{t+1} \times T_i^{t+1}$$

به طوری که E_i^{t+1} تغییرات در کارایی و T_i^{t+1} تغییرات فناوری^۴ را اندازه‌گیری می‌نماید. این تحلیل بر اساس فرض فناوری با بازده ثابت نسبت به مقیاس تولید صورت گرفته است. در سال ۱۹۹۴ شاخص مالم کوئیست با توجه به فناوری بازده متغیر نسبت به مقیاس نیز ارائه و کارایی نیز به اجزای خود (کارایی مدیریتی و کارایی مقیاس) تفکیک شد. با این فرض و در حال حاضر می‌توان بهره‌وری و اجزای

۱. برای مطالعه بیشتر در زمینه این روش به Coelli et al. (۱۹۹۸) مراجعه کنید.

2. Malmquist

3. Fare, Grosskopf, Norris & Zhang

4. Technological Changes

آن را به تفکیک و بر اساس رابطه زیر محاسبه کرد:

تغییرات فناوری × تغییرات کارایی مقیاس × تغییرات کارایی مدیریت = تغییرات بهره‌وری کل

شایان ذکر است اندازه شاخص بهره‌وری و اجزای آن بر مبنای حداقل‌سازی عوامل تولید، چنانچه کوچک‌تر از ۱ باشد، دلالت بر بهبود بهره‌وری و اگر بزرگ‌تر از ۱ باشد، اشاره به کاهش بهره‌وری طی دو دوره زمانی مورد مطالعه دارد (امامی‌میبدی، ۱۳۸۴، ۱۱۷).

شناخت داده‌ها و متغیرها

بهره‌وری یکی از شاخص‌های مهم در عرصه صنعت است و با روش‌های متفاوتی اندازه‌گیری می‌شود. هر کدام از این روش‌ها با توجه به نوع داده‌های موجود قابل استفاده‌اند. اما در کشورهای درحال توسعه‌ای مانند ایران همواره یکی از مسائل پیش روی محققان، داده‌های قابل اعتماد به‌خصوص در سطح خرد بوده است. از این‌رو، در این بخش داده‌ها و شاخص‌های مورد استفاده در این مطالعه معرفی و ویژگی‌های آن‌ها بیان شده است.

در این مطالعه داده‌های مرکز آمار ایران که در بازه زمانی ۸۴-۱۳۷۴ در دسترس بود، تنها داده‌های موجود در سطح خرد (بنگاه) استفاده شد که امکان پیگیری هر بنگاه را نیز ممکن می‌سازد. بررسی‌های این مطالعه در بازه زمانی ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۳ انجام شده که امکان تفکیک بنگاه‌ها را در چندین گروه متفاوت ایجاد می‌نماید. لیکن، با توجه به اساس روش مورد استفاده در این مطالعه (تعیین بهره‌وری بر اساس مقایسه بنگاه‌ها در طول دوره مورد بررسی) از میان تمامی بنگاه‌های موجود در سال ۱۳۷۸ تنها بنگاه‌های ورودی جدید در این سال انتخاب شد تا نمونه مورد استفاده حداکثر همگنی را دارا باشد.^۱ بدین گونه، از ۲۶۲۲ بنگاه موجود در سال ۱۳۷۸، ۲۸۴ بنگاه ورودی جدید در نظر گرفته شد و محاسبات این مطالعه در سه سطح کدهای دو، سه و چهاررقمی برای صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) انجام شد.

صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (با کد ۲۶ در طبقه‌بندی ISICver3) یکی از صنایع تولیدی بااهمیت در ایران است که درحال حاضر به دو کد صنعتی تقسیم می‌شود: کد صنعتی ۲۶۱ (صنعت تولید شیشه و محصولات شیشه‌ای) و ۲۶۹ کد صنعتی (تولید محصولات کانی غیرفلزی) در سطح کدهای سه رقمی و ده صنعت تولید شیشه جام (۲۶۱۱)، تولید محصولات شیشه‌ای به‌جز شیشه جام

۱. اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها مقایسه بنگاه‌ها برای محاسبه میزان کارایی و در نهایت مقدار بهره‌وری است. بر این اساس، وارد کردن بنگاه‌هایی با سن بیشتر و به تبع با تجربه بیشتر در ردیف این بنگاه‌ها شرایط نابرابری را ایجاد می‌کند و کارایی بنگاه‌های تازه وارد به صنعت را به شکل غیرواقعی کاهش خواهد داد.

(۲۶۱۲)، تولید کالاهای سرامیکی غیرنسوز غیرساختمانی (۲۶۹۱)، تولید محصولات سرامیکی نسوز- عایق حرارت (۲۶۹۲)، تولید سیمان، آهک و گچ (۲۶۹۴)، تولید محصولات ساخته شده از بتن، سیمان و گچ (۲۶۹۵)، بریدن، شکل دادن و تکمیل سنگ (۲۶۹۶)، تولید آجر (۲۶۹۷)، تولید سایر محصولات گلی و سرامیکی غیر نسوز (۲۶۹۸) و تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه بندی نشده (۲۶۹۹) در سطح کدهای چهار رقمی.

از آنجا که در شاخص مالم کوئیست، وجود داده‌های همگن به معنی وجود داده‌های بنگاه در طول دوره مورد بررسی نقش بسزایی در محاسبه بهره‌وری بنگاه ایفا می‌نماید، در ابتدا بنگاه‌هایی که در طول دوره از صنعت خارج شده یا با کاهش اندازه در حد کمتر از ۱۰ نفر مواجه بوده و به این شکل از سرشماری خارج شده‌اند، از محاسبات کنار گذاشته شده‌اند. لازم به ذکر است در ادامه محاسبات انجام شده در این مطالعه، در سطح کدهای سه و چهاررقمی صنایعی دارای ۳ یا کمتر از ۳ بنگاه کنار گذاشته شده‌اند. بدین ترتیب، کدهای ۲۶۱، ۲۶۱۱، ۲۶۱۲، ۲۶۹۱، ۲۶۹۲ و ۲۶۹۸ در محاسبات سطوح سه و چهار رقمی وارد نشده‌اند. اما بنگاه‌های متعلق به این صنایع در محاسبات کد ۲۶ موجود بوده و کارایی و بهره‌وری آن‌ها محاسبه شده است.

در این مطالعه و برای استفاده از شاخص مالم کوئیست تعداد سه نهاده و یک ستانده از بین ۲۷۲ متغیر موجود برای هر بنگاه انتخاب شد. در انتخاب نهاده‌ها و ستانده‌ها در این روش باید به دو نکته توجه داشت. اول آنکه، نهاده‌ها و ستانده‌ها جامع بوده و شامل حداکثر نهاده‌های به کار گرفته شده در فرایند تولید و حداکثر ستانده تولید شده باشند. دوم آنکه از تعداد زیادی نهاده و ستانده استفاده نشود، زیرا این عمل موجب می‌شود، تعداد بیشتری از بنگاه‌ها در طیف بنگاه‌های کارا قرار گیرند (Alvarez & Crespi, 2003, 9).

نهاده‌های مورد استفاده در این مطالعه از این قرارند: ۱. ارزش داده‌ها، ۲. جبران خدمات مزد و حقوق بگیران و ۳. پرداختی خدمات آموزشی و هزینه تحقیقات و آزمایشگاه. ارزش افزوده نیز تنها ستانده این مطالعه انتخاب شد. جدول ۱ تعاریف متغیرهای به کار گرفته شده بر اساس تعاریف مرکز آمار ایران را نشان می‌دهد.

بررسی بنگاه‌های صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی (کد ۲۶) و زیر گروه‌های آن

در سال ۱۳۷۸ تعداد ۲۸۴ بنگاه صنعتی با ۱۰ نفر کارکن و بیشتر وارد صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی (کد ۲۶) شده‌اند. لیکن در هر سال تعدادی از این بنگاه‌ها بنا به دلایلی از این صنعت خارج یا از سرشماری حذف شده‌اند. از این‌رو، طی دوره زمانی ۱۳۷۸ الی ۱۳۸۳ از ۲۸۴ بنگاه تنها ۱۵۴ در این صنعت باقی مانده‌اند. بر اساس جدول ۲، در سطح کد دورقمی ۲۶ و پس از بنگاه‌هایی که در طول دوره زمانی مورد بررسی از این صنعت خارج شده‌اند، تنها ۱۴۴ بنگاه برای انجام

محاسبات آتی باقی مانده، بدان معنی که ۴۲ درصد از بنگاه‌های ورودی جدید در سال ۱۳۷۸ به مرور و در طول دوره از این صنعت خارج شده‌اند.

جدول ۱. متغیرها و تعاریف آن‌ها

| تعریف | نام متغیر | ردیف | |
|---|---|------|--------|
| مجموع ارزش مواد خام و اولیه، ابزار و لوازم و ملزومات کم‌دوام مصرف شده، ارزش سوخت مصرف شده، ارزش آب و برق خریداری شده، ارزش مواد و قطعات مصرف شده جهت ساخت یا ایجاد اموال سرمایه‌ای توسط کارگاه و پرداختی بابت خدمات صنعتی | ارزش داده‌ها | ۱ | ع ۴ |
| مجموع مزد و حقوق و سایر پرداختی‌ها (پول، کالا و جزآن) به مزد و حقوق‌بگیران که مزد و حقوق، مجموع پرداختی‌های کارگاه به صورت پول یا کالا با عنوان مزد و حقوق به مزد و حقوق‌بگیران و سایر پرداختی‌ها (پول، کالا و جزآن) شامل پاداش، اضافه‌کار، هزینه خوراک و پوشاک، هزینه ایاب و ذهاب و حق‌اولاد، حق عائله‌مندی، بدی آب و هوا، سهم کارفرما از بیمه اجتماعی، خواربار، بلیط اتوبوس و جزآن است. | جبران خدمات مزد و حقوق‌بگیران | ۲ | |
| میزان مخارجی که برای عرضه خدمات آموزشی و نیز هزینه تحقیقات و آزمایشگاه اختصاص یافته است. | پرداختی خدمات آموزشی و هزینه تحقیقات و آزمایشگاه | ۳ | |
| مابه‌التفاوت ارزش ستانده ^۱ و ارزش داده فعالیت صنعتی | ارزش افزوده | ۴ | ستانده |

منبع: نتایج آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ تا ۴۹ نفر کارکن، ۱۳۸۷، ۹

در مجموع و بر اساس جدول ۲، ۱۴۴ بنگاه مورد بررسی ۶۱ درصد اشتغال را در بین بنگاه‌های ورودی جدید همان سال به خود اختصاص داده‌اند. علاوه بر آن، درصد استفاده از نهاده و ارزش افزوده ایجادشده این بنگاه‌ها و میزان سرمایه‌گذاری در آن‌ها نیز نشان‌دهنده آن است که بنگاه‌هایی که در این مطالعه بررسی شده‌اند سهم قابل توجهی از بنگاه‌های ورودی جدید این صنعت را تشکیل داده‌اند. علاوه بر آن می‌توان مشاهده کرد در طول دوره مورد بررسی و با توجه به ۱۴۴ بنگاه مدنظر قرار گرفته، صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی همواره با افزایش متوسط اندازه روبه‌رو بوده است، به طوری که اندازه متوسط بنگاه از ۳۵/۸۸ در سال ۱۳۷۸ به ۴۴/۴۷ در سال ۱۳۸۳ رسیده است.

۱. ارزش ستانده فعالیت صنعتی عبارت است از مجموع ارزش کالای تولید شده، دریافتی بابت خدمات صنعتی، تغییرات ارزش موجودی کالاهای در جریان ساخت، تفاوت ارزش فروش از ارزش خرید کالاهایی که بدون تغییر شکل به فروش رسیده‌اند، ارزش اموال سرمایه‌ای ساخته شده کارگاه، ارزش برق و آب تولید و فروخته شده.

جدول ۲. وضعیت بنگاه‌های مورد بررسی نسبت به کل بنگاه‌های ورودی جدید سال ۱۳۷۸

| جامعه شاخص | بنگاه‌های مورد بررسی | بنگاه‌های حذف شده | ورودی جدید در سال ۱۳۷۸ |
|---------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| تعداد | ۱۴۴ | ۱۴۰ | ۲۴۸ |
| درصد | ۵۸ | ۴۲ | ۱۰۰ |
| اشتغال | ۵۱۶۶ | ۳۲۴۷ | ۸۴۱۳ |
| درصد | ۶۱ | ۳۹ | ۱۰۰ |
| ارزش داده‌ها | ۲۴۰۰۲۱ | ۹۹۲۸۴ | ۳۳۹۳۰۵ |
| درصد | ۷۱ | ۲۹ | ۱۰۰ |
| ارزش افزوده | ۳۶۶۳۷۲ | ۱۱۱۷۲۳ | ۴۷۸۰۹۶ |
| درصد | ۷۷ | ۲۳ | ۱۰۰ |
| سرمایه‌گذاری | ۴۰۰۴۸۱۵۵۳۵۴۳ | ۹۵۷۵۶۳۹۲۵۱۱ | ۴۹۶۲۳۷۹۴۶۰۵۴ |
| درصد | ۸۱ | ۱۹ | ۱۰۰ |

منبع: محاسبات محقق

جدول ۳. متغیرهای کلیدی بنگاه‌های ورودی جدید سال ۱۳۷۸ پس از حذف: کد ۲۶

| کد صنعت | متغیر | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ |
|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۲۶ | بنگاه | ۱۴۴ | ۱۴۴ | ۱۴۴ | ۱۴۴ | ۱۴۴ | ۱۴۴ |
| | اشتغال | ۵۱۶۶ | ۵۲۸۴ | ۵۶۱۹ | ۵۹۷۰ | ۶۰۷۹ | ۶۴۰۴ |
| | متوسط اندازه | ۳۵/۸۸ | ۳۶/۶۹ | ۳۹/۰۲ | ۴۱/۴۶ | ۴۲/۲۲ | ۴۴/۴۷ |

منبع: محاسبات محقق

در سطح کدهای سه رقمی و در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی نیز پس از حذف، ۱۴۱ بنگاه فعالیت داشته و متوسط اندازه بنگاه‌ها موجود در این صنعت ۳۲/۷۳ بوده است. لازم به ذکر است متوسط اندازه در این صنعت از متوسط اندازه در بنگاه‌های موجود در صنعت تولید شیشه و محصولات شیشه‌ای (۲۶۱) (۴۱/۸۳) کمتر بوده است.

جدول ۴. متغیرهای کلیدی بنگاه‌ها صنعتی ورودی جدید سال ۱۳۷۸: کد ۲۶۹

| کد صنعت | متغیر | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ |
|---------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ۲۶۹ | بنگاه | ۱۴۱ | ۱۴۱ | ۱۴۱ | ۱۴۱ | ۱۴۱ | ۱۴۱ |
| | اشتغال | ۵۰۷۴ | ۵۱۷۹ | ۵۴۹۳ | ۵۸۴۳ | ۵۹۵۹ | ۶۲۲۱ |
| | متوسط اندازه | ۳۵/۹۹ | ۳۶/۷۳ | ۳۸/۹۶ | ۴۱/۴۴ | ۴۲/۲۶ | ۴۴/۱۲ |

منبع: محاسبات محقق

در سطح کدهای چهار رقمی، بنگاه‌های کدهای ۲۶۱۱، ۲۶۱۲، ۲۶۹۲ و ۲۶۹۴ در طول دوره تغییر فعالیت نداده و ثابت بوده‌اند. در مجموع، در این صنایع نیز مقایسه اندازه متوسط در سال اول و آخر دوره نشان‌دهنده افزایش اندازه متوسط صنعت بوده است.

جدول ۵. متغیرهای کلیدی بنگاه‌های صنعتی ورودی جدید سال ۱۳۷۸: کدهای چهاررقمی (با حذف)

| کد صنعت | متغیر | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۸۰ | ۱۳۸۱ | ۱۳۸۲ | ۱۳۸۳ |
|---------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ۲۶۱۱ | بنگاه | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| | اشتغال | ۳۷ | ۳۹ | ۴۱ | ۴۱ | ۴۱ | ۳۸ |
| | متوسط اندازه | ۳۷ | ۳۹ | ۴۱ | ۴۱ | ۴۱ | ۳۸ |
| ۲۶۱۲ | بنگاه | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ |
| | اشتغال | ۵۵ | ۶۶ | ۸۵ | ۸۶ | ۷۹ | ۱۴۵ |
| | متوسط اندازه | ۲۷/۵۰ | ۳۳/۰۰ | ۴۲/۵۰ | ۴۳/۰۰ | ۳۹/۵۰ | ۷۲/۵۰ |
| ۲۶۹۱ | بنگاه | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ | ۳ |
| | اشتغال | ۱۰۳ | ۱۱۸ | ۱۴۳ | ۱۷۸ | ۱۷۴ | ۱۷۸ |
| | متوسط اندازه | ۳۴/۳۳ | ۳۹/۳۳ | ۴۷/۶۷ | ۵۹/۳۳ | ۵۸/۰۰ | ۵۹/۳۳ |
| ۲۶۹۲ | بنگاه | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ |
| | اشتغال | ۲۲ | ۲۱ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۷ |
| | متوسط اندازه | ۲۲ | ۲۱ | ۲۳ | ۲۳ | ۲۸ | ۳۷ |
| ۲۶۹۴ | بنگاه | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ | ۱۱ |
| | اشتغال | ۱۹۴۲ | ۱۹۱۰ | ۱۹۳۹ | ۱۹۴۱ | ۱۹۲۸ | ۲۰۱۸ |
| | متوسط اندازه | ۱۷۶/۵۵ | ۱۷۳/۶۴ | ۱۷۵/۳۶ | ۱۷۶/۴۵ | ۱۷۵/۲۷ | ۱۸۳/۴۵ |
| ۲۶۹۵ | بنگاه | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ |
| | اشتغال | ۱۴۰ | ۱۷۶ | ۱۷۹ | ۱۸۵ | ۲۰۹ | ۲۱۷ |
| | متوسط اندازه | ۱۸/۰۰ | ۲۲/۰۰ | ۲۲/۰۰ | ۲۳/۰۰ | ۲۶/۱۳ | ۲۷/۱۳ |
| ۲۶۹۶ | بنگاه | ۳۳ | ۳۳ | ۳۳ | ۳۳ | ۳۳ | ۳۳ |
| | اشتغال | ۴۹۳ | ۴۶۸ | ۵۵۱ | ۵۷۷ | ۵۷۱ | ۵۶۰ |
| | متوسط اندازه | ۱۴/۹۴ | ۱۴/۱۸ | ۱۶/۷۰ | ۱۷/۴۸ | ۱۷/۳۰ | ۱۶/۹۷ |
| ۲۶۹۷ | بنگاه | ۴۲ | ۴۲ | ۴۲ | ۴۲ | ۴۲ | ۴۲ |
| | اشتغال | ۹۱۳ | ۹۲۸ | ۱۰۳۳ | ۹۶۰ | ۱۰۴۴ | ۱۰۲۲ |
| | متوسط اندازه | ۲۱/۷۴ | ۲۲/۱۰ | ۲۴/۶۰ | ۲۲/۸۶ | ۲۴/۸۶ | ۲۴/۳۳ |
| ۲۶۹۸ | بنگاه | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ |
| | اشتغال | ۶۱۵ | ۵۷۳ | ۵۷۱ | ۶۵۰ | ۶۸۹ | ۶۸۸ |
| | متوسط اندازه | ۳۰۷/۵۰ | ۲۸۶/۵۰ | ۲۸۵/۵۰ | ۳۲۵ | ۳۴۴/۵۰ | ۳۴۴ |
| ۲۶۹۹ | بنگاه | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ | ۳۵ |
| | اشتغال | ۷۴۵ | ۷۲۹ | ۷۸۱ | ۹۴۴ | ۹۲۸ | ۱۰۵۶ |
| | متوسط اندازه | ۲۱/۲۹ | ۲۰/۸۳ | ۲۲/۳۱ | ۲۶/۹۷ | ۲۶/۵۱ | ۳۰/۱۷ |

منبع: محاسبات محقق

تأثیر اندازه بر بهره‌وری بنگاه

در بخش‌های مبانی نظری و متون پژوهشی، نحوه اثرگذاری اندازه بنگاه بر شاخص بهره‌وری بررسی شد. اما همان‌گونه که مشاهده شد، نظریه‌ها و متون موجود در این زمینه در شرایط مختلف، نتایج مختلفی را نشان می‌دهند. بر این اساس، سنجش رابطه اندازه و بهره‌وری در هر صنعت و به صورت جداگانه ضروری به نظر می‌سد. از این‌رو، در این بخش همان‌گونه که پیشتر گفته شد، بهره‌وری بنگاه‌های ورودی جدید صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) در سطح کدهای دو، سه و چهاررقمی و در دوره برنامه سوم توسعه با روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالکم کوئیست اندازه‌گیری شد. رابطه این شاخص با اندازه بنگاه در هر سال با روش رگرسیون ادغام شده^۱، محاسبه شده است. لازم به یادآوری است اندازه بنگاه در این پژوهش تعداد شاغلان هر بنگاه در هر سال در نظر گرفته شده، اما در تخمین‌های به‌دست آمده لگاریتم طبیعی، اندازه رابطه بهتری را با شاخص بهره‌وری نشان می‌دهد.^۲ از این‌رو، تخمین‌هایی که در ادامه خواهد آمد رابطه بهره‌وری و لگاریتم طبیعی اندازه بنگاه را نشان می‌دهد. این نیز همسو با مطالعات متعددی^۳ است که در این زمینه صورت گرفته و در آن‌ها از لگاریتم اندازه بنگاه به جای اندازه مطلق آن استفاده شده است. بر این اساس الگوی کلی مورد استفاده در این مطالعه به شرح زیر است:

$$\Delta TFP = \alpha + \beta \ln Size + \epsilon \quad (4)$$

که در آن، ΔTFP تغییرات بهره‌وری و $\ln Size$ لگاریتم طبیعی اندازه بنگاه است. نتایج به‌دست آمده از این مدل در جدول ۶ ارائه شده است. در سطح کد دورقمی و همان‌گونه که در جدول نشان داده شده، رابطه متغیر وابسته و مستقل معنی‌دار و منفی بوده است. با توجه به شاخص مالکم کوئیست که مقدار کمتر از ۱ در آن نشان‌دهنده بهبود عملکرد است می‌توان بیان کرد در این صنعت و در طول دوره مورد بررسی، بنگاه‌های بزرگ‌تر بهره‌وری بالاتری نسبت به بنگاه‌های کوچک‌تر داشته‌اند. در سطح کدهای سه‌رقمی و در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی نیز همین نتایج تکرار شده و بهره‌وری و اندازه بنگاه رابطه معنی‌دار و منفی نشان داده‌اند.

در سطح کدهای چهاررقمی تمام صنایع به جز صنعت تولید سایر محصولات کانی غیرفلزی طبقه‌بندی نشده رابطه معنی‌داری را بین بهره‌وری و اندازه بنگاه نشان داده‌اند اما با وجود عدم معنی‌داری رابطه مورد بررسی در صنعت کد ۲۶۹۹ می‌توان بیان کرد، در سطح کدهای چهاررقمی

۱. در زمینه تشخیص به کارگیری روش رگرسیون ادغام شده در این بخش از آزمون بروش و پاگان استفاده شده است.
 ۲. استفاده از لگاریتم اندازه به جای اندازه می‌تواند چولگی توزیع اندازه بنگاه را کاهش دهد. به عبارتی، توزیع اندازه بنگاه‌های مورد مطالعه را از توزیعی چوله به راست به توزیعی نسبتاً نرمال تبدیل کند. با چنین رویکردی و تقریباً در تمام مطالعات تجربی از لگاریتم اندازه بنگاه به جای آن استفاده شده است.

3. Shapiro et al (1987), Singh et al (1997), Swamidass & Kotha (1998) & Champonnois (2008)

نیز نتایج همسو با نتایج سطوح دیگر مورد بررسی بود. لذا، بنگاه‌های کوچک‌تر این صنایع بهره‌وری بالاتری را نسبت به بنگاه‌های بزرگ‌تر نشان داده‌اند.^۱

جدول ۲. تأثیر اندازه بنگاه بر بهره‌وری در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی

| P- Value | آماره t | خطای استاندارد | ضریب | توضیح متغیر | کد صنعت | |
|----------|---------|----------------|--------|----------------------|---------|-------------|
| ۰/۰۱۴ | -۲/۴۶۵ | ۰/۰۲۶ | -۰/۰۶۳ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶ | کد دورقمی |
| ۰/۰۰۰ | ۱۵/۶۵۷ | ۰/۰۹۱ | ۱/۴۲۶ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۰۱۰ | -۲/۵۸۲ | ۰/۰۹۱ | -۰/۰۴۹ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹ | کد سه‌رقمی |
| ۰/۰۰۰ | ۱۹/۴۵۲ | ۰/۰۷۱ | ۱/۳۹۰ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۰۱۵ | -۲/۵۸۱ | ۰/۰۲۵ | -۰/۰۶۴ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹۴ | |
| ۰/۰۰۰ | ۱۸/۸۷۵ | ۰/۰۸۰ | ۱/۵۱۵ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۰۴۲ | -۲/۱۰۲ | ۰/۱۰۱ | -۰/۲۱۱ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹۵ | |
| ۰/۰۰۰ | ۴/۹۰۷ | ۰/۳۶۴ | ۱/۷۸۵ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۰۳۵ | -۲/۱۲۷ | ۰/۰۴۹ | -۰/۱۰۵ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹۶ | کد چهاررقمی |
| ۰/۰۰۰ | ۱۰/۱۸۸ | ۰/۱۴۳ | ۱/۴۶۰ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۰۰۰ | -۳/۹۳۳ | ۰/۰۴۸ | -۰/۱۸۷ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹۷ | |
| ۰/۰۰۰ | ۱۰/۹۹۰ | ۰/۱۶۰ | ۱/۷۵۸ | مقدار ثابت | | |
| ۰/۴۵۵ | -۰/۷۴۸ | ۰/۳۳۵ | -۰/۲۵۱ | لگاریتم طبیعی اندازه | ۲۶۹۹ | |
| ۰/۰۴۴ | ۲/۰۲۷ | ۱/۱۵۰ | ۲/۳۳۲ | مقدار ثابت | | |

منبع: محاسبات محقق

نتیجه‌گیری

در متون رایج اقتصاد و با فرض کلاسیک بازار رقابتی حفظ بقای بنگاه‌های اقتصادی در گرو افزایش بهره‌وری آن‌هاست که بر اساس متون این حوزه عوامل متعددی چون اندازه بنگاه بر آن تأثیرگذار است. اندازه بنگاه به طور معمول در نظریه‌های اقتصادی قسمتی از صرفه‌های ناشی از مقیاس را شامل می‌شود. از این‌رو، و بر اساس رابطه بهره‌وری و صرفه‌های ناشی از مقیاس، می‌توان بیان کرد بنگاه‌ها با افزایش اندازه به سمت بهره‌وری بالاتر حرکت می‌کنند. این نظریه تا سال‌ها مورد قبول اقتصاددانان بوده، لیکن در مطالعات انجام شده در سال‌های بعد شبهه‌هایی در این زمینه به وجود آمده است. در کل از ادله ارائه شده در این مطالعات می‌توان به این نتیجه رسید که رابطه اندازه

۱. لازم به یادآوری است رابطه علیت اندازه و بهره‌وری در این مطالعه بررسی شده که نشان‌دهنده تأثیر اندازه بر بهره‌وری بنگاه در بلندمدت است.

بنگاه و بهره‌وری با توجه به مکان، زمان و بخش اقتصادی متفاوت است. از این رو، بررسی تأثیر اندازه‌بنگاه بر بهره‌وری در هر کشور و هر صنعت ضروری به نظر می‌رسد.

در ایران، اما، همانند اکثر کشورهای درحال توسعه، کمبود داده‌ها در سطح خرد باعث شده محققان از مطالعه تأثیر اندازه‌بنگاه بر بهره‌وری بازمانند. از این رو، اغلب مطالعات صورت گرفته در این زمینه پا را فراتر از سطح صنعت نگذاشته‌اند. از سوی دیگر، در ایران، در برنامه‌های توسعه و دیگر اسناد بالادستی کشور تأکید بر بهره‌وری و اندازه‌بنگاه به‌خصوص اندازه‌های کوچک و متوسط به صورت توأمان دیده می‌شود. اما، با توجه به نتایج مطالعات مطرح شده، حمایت از بنگاه‌هایی با اندازه مشخص در تمام صنایع گام گمراه‌کننده و برخلاف اهداف کشور در رسیدن به بهره‌وری است. بر این اساس، این پژوهش کوشیده است تا با استفاده از داده‌های سرشماری کارگاه‌های صنعتی دارای ۱۰ نفر کارکن و بیشتر مرکز آمار ایران به بررسی بهره‌وری در سطح بنگاه‌های ورودی جدید سال ۱۳۷۸ در بازه زمانی ۸۳-۱۳۷۸ و در صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) بپردازد که یکی از اصلی‌ترین صنایع تولیدی ایران در سطح کدهای دو، سه و چهاررقمی ISIC است.

در این مطالعه از روش تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست برای محاسبات بهره‌وری استفاده شده است. ارزش داده‌ها، جبران خدمات مزد و حقوق‌بگیران و پرداختی خدمات آموزشی و هزینه تحقیقات و آزمایشگاه، نهاده و ارزش افزوده نیز تنها ستانده این مطالعه را تشکیل داده است. نتایج به‌دست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد در کل صنعت تولید محصولات کانی غیرفلزی (کد ۲۶) با افزایش اندازه‌بنگاه بهره‌وری نیز افزایش یافته است. بر این اساس و همان‌گونه که نتایج این مطالعه نشان داده است از نگاه بهره‌وری، اندازه‌های کوچک الزاماً اندازه‌هایی مناسب برای همه بخش‌ها و همه صنایع تلقی نمی‌شود که این ادعا در این مطالعه در صنعت تولید کانی‌های غیرفلزی (کد ۲۶) آزمون شده و مورد پذیرش قرار گرفته است. بنابراین، از حیث سیاستگذاری و با همه اهمیت بنگاه‌های کوچک و متوسط نمی‌توان آن‌ها را از نگاه بهره‌وری نسخه‌ای برای تمامی صنایع تولیدی ایران قلمداد کرد. از نظر سیاستگذاری یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد توجه به بنگاه‌هایی با اندازه کوچک و متوسط در صنعت تولید کانی غیرفلزی نمی‌تواند همسو با هدف افزایش بهره‌وری باشد که همواره مورد تأکید برنامه‌های توسعه بوده است.

منابع

۱. ابطحی، ح؛ و کاظمی، ب. (۱۳۸۳). بهره‌وری. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ پنجم.
۲. امامی‌میبدی، ع. (۱۳۸۴). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

۳. سازمان صنایع کوچک ایران (۱۳۸۰). سیاست‌های موفق توسعه صنایع کوچک در ۲۰ کشور صنعتی و در حال توسعه. تهران: کارآفرینان بصیر.
۴. مرکز آمار ایران (۱۳۸۷). نتایج آماری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ تا ۴۹ نفر کارکن. تهران: مرکز آمار ایران.
۵. خدادادکاشی، ف. (۱۳۸۵). ساختار و عملکرد بازار، نظریه و کاربرد آن در بخش صنعت ایران. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهش و بازرگانی، چاپ دوم.
۶. رادمنش، س؛ داوودی، پرویز (۱۳۸۹). تعیین اندازه بهینه بنگاه و عوامل مؤثر بر آن. دانشکده علوم اقتصادی و سیاسی دانشگاه شهید بهشتی، تهران: کارشناسی ارشد.
7. Alvarez, R.; Crespi, G. (2003). "Determinants of Technical Efficiency in Small Firms: Evidence from the Chilean Manufacturing Industry". *Small Business Economics*.20, 3, 1-30.
8. Aw, B.Y. (1999). "Productivity Dynamics of SMEs in Taiwan". *The Pennsylvania State University*, 1- 33.
9. Baldwin, J. R., et al. (2004). "Small North American Producers Give Ground in the 1990s". *Small Business Economics*.23, 349-361.
10. Barrett, C.B., et al. (2009). "Reconsidering Conventional Explanations of the Inverse Productivity-Size Relationship". *World Development*.38, 1-10.
11. Castany, L., et al. (2009). "Decomposing differences in total factor productivity across firm size. The role of innovation and human capital". *IREA Working Papers*.5, 1-25.
12. Coelli, T., et al. (1998). *An Introduction to Efficiency & Productivity Analysis*, London: Kluwer Academic Publishers.
13. Dhawan, R. (2001). "Firm size and productivity differential: theory and evidence from a panel of US firms". *Journal of Economic Behavior & Organization*.44, 269-293.
14. Diaz, M.A.; Sanchez, R. (2008). "Firm size and productivity in Spain: a stochastic frontier analysis". *Small Business Economics*.30, 315- 323.
15. Halkos, G.E.; Tzeremesa, N.G. (2007). "Productivity efficiency and firm size: An empirical analysis of foreign owned companies". *International Business Review*.16, 6, 713-731.
16. Lau, L.J.; Yotopoulos, P.A. (1989). "The meta-production function approach to technological change in world agriculture". *Journal of Development Economics*.31, 2, 241-269.
17. Leung, D., et al. (2008). "Firm Size and Productivity". *Bank of Canada Working Paper*. 28, 1-43.
18. Leung, D., et al. (2008). "Productivity in Canada: Does Firm Size Matter?". *Bank of Canada Review*.5- 14.
19. Lundvall, K., et al. (2001). "Performance of four Kenyan manufacturing industries: 1992-94". *Published in Bigsten, A, Kimuyu, P (Eds). Palgrave, London: 1- 28.*
20. Ma, J., et al. (2000). "Technical efficiency and productivity change of China's iron and steel industry". *International Journal of Production Economics*.76, 3, 293- 312

21. Oh, D., et al. (2009). "Total Factor Productivity of Korean Manufacturing Industries: Comparison of Competing Models with Firm-Level Data". *TEMEP Discussion Papers*.22, 1- 31.
22. Pack, H. (1982). "Aggregate implications of factor substitution in industrial processes". *Journal of Development Economics*.11, 1, 1- 37.
23. Palangkaraya, A., et al. (2009). "Is firm productivity related to firm size and Age? The case of large Australian firms". *Journal of Industry, Competition and Trade*.9, 2, 167- 195.
24. Yang, C.H.; Chen, K.H. (2009). "Are small firms less efficient?". *Small Business Economics*.32, 375- 395.

Archive of SID