



بررسی عوامل موثر بر استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران

مهران حافظی بیرگانی^۱
محمد قلی یوسفی^۲
علیرضا دقیقی اصلی^۳
تیمور محمدی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۸

چکیده

هدف این تحقیق بررسی عوامل موثر بر استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران است. با استفاده از اطلاعات آماری صنایع کارخانه ای ایران با کدهای بین المللی ISIC دو رقمی طی سال های ۱۳۸۱-۹۶ و از طریق تابع ترانسلوگ هزینه، نقطه مینیمم هزینه به عنوان سطحی از هزینه متناظر با تولید بهینه یا ظرفیت اسمی بنگاه های مختلف صنایع کارخانه ای ایران تخمین زده شد و نسبت متوسط تولید واقعی به تولید با ظرفیت اسمی به عنوان درصد استفاده از ظرفیت تولید برای صنایع مختلف محاسبه گردید. نتیجه مطالعه نشان می دهد که به استثناء صنایع پتروشیمی، سایر صنایع با کمی استفاده از ظرفیت تولید مواجه می باشند. بطور متوسط صنایع کشور کمتر از ۵۰ درصد از ظرفیت خود را مورد استفاده قرار می دهند. این نسبت در برخی صنایع مانند فلزات اساسی (۲۸/۷ درصد)، کاغذ (۲۹/۶ درصد) و چوب و محصولات چوبی (۲۴/۱ درصد) کمتر است و در سایر صنایع به غیر از صنایع تولید کننده محصولات کانی غیر فلزی (۸۴/۲ درصد) بین ۴۱ تا ۵۱ درصد است که در مجموع بسیار ناچیز است.

واژه های کلیدی: ظرفیت اسمی، تولید واقعی، تابع ترانسلوگ هزینه، صنایع کارخانه ای، ایران.

طبقه بندی JEL: O14، N65، L6، L52، E22، D92، D24

۱- گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. Mehran_hbiringani@yahoo.com

۲- گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. yousefi@gmail.com

۳- گروه اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) daghighiasli@gmail.com

۴- گروه اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. atmahmadi@gmail.com

۱- مقدمه

یکی از ارکان مهم هر اقتصادی بخش صنعت می باشد که قابلیت بسیاری در رشد اقتصاد داراست و در کشور ایران، بخش صنعت در کنار سایر بخش ها یکی از عوامل مهم توسعه روزافزون به شمار می رود. در حوزه صنعت، تعدادی از صنایع به دلیل شرایط فرآیند تولید و نوع تولیدات، دارای درجه اهمیت متفاوتی می باشند؛ در حقیقت طبقه بندی صنایع بر اساس انواع فاکتورهای اقتصادی، می تواند رویکردی مناسب جهت بررسی هرچه بهتر ساختار هزینه و تولید باشد. بی ثباتی سال های اول انقلاب و پس از آن تحمیل جنگ هشت ساله عراق علیه ایران و تحریم های بین المللی در عملکرد این صنایع بسیار مؤثر بوده اند. هدف این تحقیق بررسی عوامل موثر بر استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران است. سئوالی که مطرح می شود این است که صنایع کارخانه ای ایران به چه میزان از ظرفیت خود استفاده می کنند؟ و آیا میزان استفاده از ظرفیت در صنایع کارخانه ای ایران مشابه است یا بین آنها تفاوت وجود دارد؟ دوره مورد بررسی سال های ۱۳۸۱-۹۶ است. اما قبل از این که به سئوالات مذکور پاسخ دهیم برای روشن شدن مطلب در بخش دوم مقاله ویژگی های صنایع کارخانه ای کشور تشریح می گردند. در بخش سوم، روش تحقیق ارائه می گردد. در این بخش همچنین نحوه تخمین تابع هزینه ترانسلوگ و پایه های آماری، به بحث گذاشته می شوند. در بخش چهارم یافته های تحقیق مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند و در نهایت در بخش پنجم خلاصه و نتیجه گیری بحث ارائه می گردد.

۲- بیان مساله

با توجه به اینکه موضوع این تحقیق، بررسی عوامل موثر بر استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران، باید گفت که مطالعه این موضوع از آنجایی اهمیت دارد که علاوه بر اینکه صنایع کارخانه ای ایران بخش مهمی از قدرت تولیدی کشور را در اختیار دارند، در کشور ماکه دارای رکود تورمی (stageflation) است. اهمیت موضوع مشخص می شود بنابراین می خواهیم ببینیم که آن عواملی که باعث می شوند بنگاه ها نتوانند از ظرفیت شان کنند چه هستند، یکی از عوامل موثر و تعیین کننده در استفاده مطلوب از نهاده ها در واحد های بهره برداری اندازه واحد تولیدی و برخورداری از مقیاس تولید بهینه در اقتصاد است. با توجه به ویژگی های اقتصادی، جغرافیایی ایران، توسعه صنعتی ایران از اهمیت بالایی برخوردار است. توسعه صنعتی مستلزم وجود امکانات و فضای مساعد کسب و کار است. سودآور بودن صنایع و بهره گیری از ظرفیت تولیدی در جهت کاهش هزینه و افزایش سودآوری، تولید و اشتغال از اهمیت بالایی برخوردار است با توجه به این مهم بررسی میزان استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران و

همچنین عوامل موثر بر میزان استفاده از ظرفیت تولیدی از اهمیت بالایی برخوردار است که هدف اصلی این تحقیق می باشد. یکی از مباحثی که امروزه پس از دو دهه به کارگیری سیاستهای جایگزینی واردات مطرح می شود، توسعه صادرات صنعتی و گسترش ارتباط با دنیای خارجی است، استدلال اصلی این تغییر نگرش، گسترش بازارهای صادراتی و امکان بهره گیری از مقیاس و ارتقاء تکنولوژیک است، از اینرو تحقیق حاضر به محاسبه مقیاس تولیدی بهینه و نیز منافع حاصل از تولید در سطح مقیاس بهینه و همچنین عوامل موثر بر ظرفیت تولیدی است در این راستا با استفاده از کدهای (ISIC) دورقمی صنایع کارخانه ای کشور ایران را در یک دوره (۱۳۹۶-۱۳۸۱) را بررسی می کنیم. بدین منظور تابع هزینه بلند مدت و فرم تبعی انعطاف پذیر ترانسلوگ به عنوان تئوری مبنای تحقیق انتخاب می کنیم. با بکارگیری روش رگرسیون های به ظاهر غیر مرتبط و داده ها در سطح یک بنگاه متوسط هر صنعت، مقیاس متضمن حداقل هزینه متوسط بلندمدت و شیب آن تخمین زده می شود. وعواملی که ممکن است روی وضعیت تولیدی بنگاه ها تاثیر بگذارند را انتخاب می کنیم مانند: (۱) ارزش افزوده (۲) دستمزد نیروی کار (۳) اشتغال (۴) میزان سرمایه گذاری.

۳- پیشینه تحقیق

استفاده بهینه از ظرفیت تولیدی، موجب ارتقاء کارآیی و بهره وری و افزایش تولید و اشتغال شده و هزینه و قیمت را کاهش می دهد. در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران این وضعیت به معنی استفاده مطلوب از سرمایه های تولیدی کمیاب و کنترل استهلاک است (کیم و کون، ۱۹۷۴؛ دنیسون، ۱۹۷۱؛ ماریس، ۱۹۶۴؛ وینستون، ۱۹۷۴؛ راسن، ۱۹۶۹، آهلوالیا، ۱۹۸۸؛ سریواستاوا، ۱۹۹۶ و اهلوالیا و لیتل، ۱۹۹۸)^۱ برخی اقتصاددانان معتقدند تجمع جغرافیایی فعالیت های اقتصادی و رشد اقتصادی فرآیندهایی موازی هستند^۲ میزان استفاده از ظرفیت تولیدی بهترین شاخص کارآیی استفاده از منابع است (باتیتاو همکاران، ۱۹۸۱؛ فان، ۱۹۸۱ و بتانکورت و کلک، ۱۹۸۱)^۳. در خصوص "ظرفیت تولید" تعاریف و روش های مختلفی توسط مهندسیین و اقتصاددانان ارائه شده است (افروز و رای، ۱۹۷۶، ویجی، ۱۹۹۹). البته تعریف اقتصاد دانان با تعریف مهندسیین متفاوت است، زیرا چیزی که از نظر فنی و تکنولوژیکی امکان پذیر است ممکن است از نظر اقتصادی مطلوب نباشد. بطور ساده ظرفیت تولید را می توان حداکثر سطح تولید ممکن برای یک بنگاه یا جایی که نسبت سرمایه به تولید در حداقل قرار داشته باشد تعریف نمود (فیلیپس، ۱۹۶۳ و ۱۹۷۰). تعریف دیگر که از نظر اقتصادی معنی دار تر است توسط کاسل^۴ (۱۹۳۷) ارائه شده است. او ظرفیت تولید را سطحی از تولید می داند که منحنی هزینه متوسط به حداقل خود برسد.

از آنجا که دوره زمانی بلند مدت را معمولاً مد نظر داریم، هیچ عاملی ثابت نیست. بنگاهی که دارای منحنی هزینه متوسط "U" شکل است، نقطه مینیمم آن نشان می دهد صرفه های اقتصادی کامل شده و هنوز تذبذیرهای اقتصادی معادل نشده اند. کلین (۱۹۶۰)^۶، فریدمن (۱۹۶۳)^۷ و هیکمن (۱۹۶۴)^۸ تعریف دیگری ارائه می کنند. از نظر آنها ظرفیت بهینه تولید جایی است که منحنی های هزینه متوسط کوتاه مدت و بلند مدت با هم مماس باشند. این تعریف را برنت و موريسن نیز پذیرفته اند. اما آنها معتقداند که اگر تکنولوژی بازده ثابت به مقیاس را نشان دهد، هزینه متوسط بلند مدت افقی خواهد بود و سطح ظرفیت تولید بهینه تعریف نمی گردد. در این حالت نقطه مینیمم هزینه متوسط کوتاه مدت و بلند مدت باهم مماس خواهند بود و نقطه ظرفیت بهینه تولید به درستی تعریف گردد. این موضوع کمک می کند که ظرفیت بهینه تولید در کوتاه مدت نیز تعیین گردد. تفاوت بین ظرفیت تولید از نگاه مهندسی و ظرفیت تولید از نگاه اقتصادی را ظرفیت خالی اضافی عمدی یا برنامه ریزی شده و تفاوت بین ظرفیت تولید اقتصاد دانان و میزان تولید واقعی را ظرفیت تولید خالی اضافی غیر عمدی و ناخواسته می گویند^۹. صنایع کارخانه ای ایران ۱۱ درصد تولید ناخالص داخلی و از نظر اشتغال نیز همراه با معدن و ساختمان و غیره ۳۳ درصد کل شاغلین کشور را به خود اختصاص داده اند (ساربا رای^{۱۰}، ۲۰۱۱). این صنایع همواره به عنوان موتور توسعه کشور مطرح بوده و برای حمایت از آنها سیاست های مختلفی اتخاذ گردیده است (یوسفی^{۱۱}، ۱۹۹۴). اما توسعه آنها در سال های بعد از انقلاب با چالش های بسیار جدی مواجه بوده است.

۴- ویژگی های صنایع کارخانه ای ایران

جدول (۱) ویژگی های صنایع کارخانه ای ایران را بر اساس کد های دو رقمی ۲ rev ISIC طی دوره زمانی ۹۶-۱۳۸۱ نشان میدهد

جدول (۱): شاخص های صنایع کارخانه ای ایران با کد دو رقمی ۲ ISIC.rev. میانگین سال های ۱۳۹۶ - ۱۳۸۱

کد بخش	N/F	MVA/F	W/MVA	INV/MVA	MVA/N	MVA/Q	(MVA-W)/MVA	(MVA-W)	INV/(MVA-W)
۱۵	۶۲	۷۵۹۴	۰,۳۰	۰,۲۴	۱۲۱	۰,۲۸	۰,۷۰	۱۳۰۸۰۹۹۱	۰,۳۴
۱۶	۴۴۵۷	۵۶۴۷۷۵	۰,۵۳	۰,۷۰	۱۲۶	۰,۵۷	۰,۴۷	۴۳۸۶۲۰	۱,۴۸
۱۷	۷۸	۴۴۲۳	۰,۴۵	۰,۳۵	۵۶	۰,۳۴	۰,۵۵	۳۷۵۳۵۲۰	۰,۶۴
۱۸	۳۱	۱۷۴۴	۰,۴۲	۰,۱۹	۵۶	۰,۴۴	۰,۵۸	۲۴۹۵۵۶	۰,۳۴
۱۹	۴۲	۲۳۰۳	۰,۳۷	۰,۲۴	۵۴	۰,۳۴	۰,۶۳	۳۹۵۷۴۲	۰,۳۹
۲۰	۵۱	۴۴۹۶	۰,۳۷	۰,۳۱	۸۷	۰,۳۹	۰,۶۳	۴۷۲۷۷۵	۰,۵۰
۲۱	۶۵	۶۷۲۷	۰,۴۰	۰,۲۷	۱۰۲	۰,۳۳	۰,۶۰	۱۰۵۶۵۴۵	۰,۴۵
۲۲	۴۴	۳۷۵۱	۰,۴۵	۰,۲۷	۸۴	۰,۴۶	۰,۵۵	۵۶۶۷۰۴	۰,۴۸
۲۳	۱۹۶	۲۲۳۷۶۶	۰,۰۹	۰,۲۲	۱۱۴۱	۰,۱۵	۰,۹۱	۱۹۸۲۷۹۴۳	۰,۲۴
۲۴	۹۵	۴۵۵۴۶	۰,۱۴	۰,۳۱	۴۷۴	۰,۳۹	۰,۸۶	۳۱۶۳۶۲۳۸	۰,۳۶
۲۵	۵۴	۶۶۸۴	۰,۳۳	۰,۳۲	۱۲۲	۰,۳۴	۰,۶۷	۳۶۶۰۷۵۱	۰,۴۷
۲۶	۴۴	۶۳۳۰	۰,۲۷	۰,۱۷	۱۴۱	۰,۵۶	۰,۷۳	۱۵۳۰۹۱۳۱	۰,۲۳
۲۷	۱۶۳	۶۵۹۹۲	۰,۱۸	۰,۳۲	۴۰۳	۳۵,۰	۰,۸۲	۲۶۸۵۵۲۳۷	۰,۳۹
۲۸	۵۵	۶۶۰۶	۰,۳۵	۰,۳۱	۱۱۹	۰,۳۷	۰,۶۵	۴۸۳۶۲۲۴	۰,۴۷
۲۹	۷۳	۸۴۱۹	۰,۳۴	۰,۲۷	۱۱۴	۰,۳۸	۰,۶۶	۵۸۵۲۷۸۳	۰,۴۲
۳۰	۸۱	۱۵۱۰۸	۰,۳۲	۰,۲۴	۱۸۵	۰,۴۲	۰,۶۸	۳۷۹۷۶۷	۰,۳۶
۳۱	۹۹	۱۵۷۳۷	۰,۲۹	۰,۲۳	۱۵۸	۰,۳۴	۰,۷۱	۴۷۸۶۷۶۲	۰,۳۳
۳۲	۱۲۶	۱۵۹۰۸	۰,۳۰	۰,۲۲	۱۲۶	۰,۳۷	۰,۷۰	۸۰۴۹۱۰	۰,۳۲
۳۳	۷۵	۸۰۴۲	۰,۳۴	۰,۲۲	۱۰۷	۰,۴۲	۰,۶۶	۷۷۲۹۹۲	۰,۳۴
۳۴	۱۷۴	۵۷۶۹۵	۰,۲۳	۰,۲۰	۳۳۰	۰,۲۷	۰,۷۷	۲۳۴۹۵۱۵۰	۰,۲۶
۳۵	۱۲۱	۱۷۹۶۲	۰,۳۲	۰,۲۲	۱۴۷	۰,۳۹	۰,۶۸	۱۷۰۱۸۹۲	۰,۳۳
۳۶	۳۷	۳۱۲۹	۰,۴۰	۰,۱۴	۸۳	۰,۴۰	۰,۶۰	۷۵۸۹۴۵	۰,۲۳
۳۷	۲۰	۱۳۲۵	۰,۵۶	۰,۱۵	۶۴	۰,۳۵	۰,۴۴	۴۹۴۱	۰,۳۴

مأخذ: محاسبات محقق براساس آمار کارگاه های صنعتی ده نفر کارکن و بیشتر - مرکز آمار ایران

همان گونه که در جدول (۱) ملاحظه می شود، صنایع تولید محصولات از توتون و تنباکو، تولید وسایل نقلیه موتور ی، تولید فلزات اساسی، تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید وسایل برقی و تولید سایر وسایل حمل و نقل بیشترین نسبت اشتغال به بنگاه را به ترتیب به خود اختصاص داده اند که دلالت بر بزرگ بودن این صنایع و در عین حال محدود بودن تعداد بنگاه ها دارد. اما صناعی نظیر تولید مواد غذایی و آشامیدنی، تولید محصولات فلزی فابریکی، تولید کاغذ،

تولید محصولات لاستیکی و پلاستیکی، تولید محصولات کانی غیر فلزی، تولید چوب، انتشار و چاپ، تولید مبلمان و مصنوعات و دباغی و چرم کمترین نسبت اشتغال به بنگاه را به خود اختصاص داده‌اند که دلالت بر آن دارد که این صنایع کوچک بوده و یا تعداد بنگاه های تولیدی آنها به مراتب بیشترند. این یافته بوسیله نسبت ارزش افزوده به بنگاه تایید می گردد، چرا که این شاخص مبین آن است که صنایع تولید محصولات از توتون و تنباکو، تولید وسایل نقلیه موتور ی، تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید فلزات اساسی به ترتیب بیشترین ارزش افزوده نسبت به بنگاه را داشته- اند که نشان دهنده این است که در این صنایع بنگاه ها ارزش افزوده بیشتری ایجاد می نمایند؛ در حالی که صنایع انتشار و چاپ، تولید مبلمان و صنعت دباغی و چرم کمترین میزان ارزش افزوده نسبت به بنگاه را به خود اختصاص داده اند. از طرف دیگر نسبت دستمزد به ارزش افزوده که نشانه استفاده بیشتر از نیروی کار است نشان می دهد که در صنایع تولید محصولات از توتون و تنباکو، انتشار و چاپ، تولید مبلمان، تولید منسوجات، تولید کاغذ و تولید سایر وسایل حمل و نقل بیشترین سهم را داشته اند که بیانگر این است که دستمزد پرداختی در این صنایع سهم بیشتری را در ارزش افزوده به خود اختصاص داده است. اما صنایع تولید وسایل برقی، تولید محصولات کانی غیر فلزی، تولید وسایل نقلیه موتوری، تولید فلزات اساسی و تولید مواد و محصولات شیمیایی سهم دستمزد به ارزش افزوده کمتری داشته‌اند که دلالت بر استفاده بیشتر از تکنولوژی سرمایه بر دارد .

نسبت سرمایه گذاری به ارزش افزوده به ترتیب در صنایع تولید چوب، تولید فلزات اساسی، تولید محصولات کانی غیر فلزی و تولید مواد و محصولات شیمیایی بیشترین سهم را داشته است؛ در حالی که صنایع تولید کاغذ، تولید محصولات از توتون و تنباکو، تولید وسایل برقی، تولید ماشین آلات و تجهیزات، تولید ابزار پزشکی و اپتیکی و تولید وسایل نقلیه موتور ی کمترین نسبت سرمایه گذاری به ارزش افزوده را به خود اختصاص داده اند که این امر بیانگر این است که این گونه صنایع بخش کمتری از ارزش افزوده تولیدی خود را مجددا سرمایه گذاری می کنند. نسبت ارزش افزوده به اشتغال با بهره وری نیروی کار، نشان دهنده آن است که این نسبت در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید فلزات اساسی و تولید وسایل نقلیه موتوری بیشترین، در حالی که در صنایع دباغی و چرم، تولید مبلمان و تولید منسوجات کمترین نسبت را به خود اختصاص داده اند که این امر دلالت بر بالا بودن بهره وری گروه اول و پایین بودن سطح بهره وری نیروی کار در گروه اخیر است. نسبت ارزش افزوده به تولید که دلالت بر استفاده از منابع و عوامل داخلی در تولید کالا و خدمات در صنایع مختلف دارد، به ترتیب در صنایع تولید محصولات از توتون و تنباکو، تولید محصولات کانی غیر فلزی، انتشار و چاپ، تولید سایر وسایل حمل و نقل، تولید چوب و تولید مواد و محصولات شیمیایی بیشترین سهم؛ در حالی که در صنایع تولید فلزات اساسی، مواد غذایی و

آشامیدنی و تولید وسایل نقلیه موتوری کمترین میزان را داشته اند. به عبارت دیگر صنایع اخیر بیشتر مرحله نهایی تولید کالا و خدمات را در داخل کشور انجام داده و متکی بر واردات قطعات ماشین آلات و مواد خام خارجی می باشند. نسبت خالص ارزش افزوده از دستمزد به ارزش افزوده بیانگر نرخ بازدهی در صنایع بوده که این نسبت در صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید فلزات اساسی و تولید وسایل نقلیه موتوری بیشترین نرخ بازدهی را داشته است؛ اما با این وجود این نسبت بین صنایع مذکور از ۸۶ درصد تجاوز نمی نماید. از طرف دیگر صنایع تولید کاغذ و محصولات کاغذی، تولید منسوجات، تولید مبلمان، انتشار و چاپ و تولید محصولات از توتون و تنباکو کمترین نرخ بازدهی را داشته اند. چنین وضعیتی بوسیله دو شاخص دیگر تکمیل می گردد که عبارتند از شاخص سود بنگاه (ارزش افزوده منهای دستمزد)، و نسبت تشکیل سرمایه به سود که نشان دهنده میزان سرمایه بری و این که چه میزان از سود مجدد سرمایه گذاری می گردد. براساس داده های مندرج در جدول (۱) صنایع تولید مواد و محصولات شیمیایی، تولید وسایل نقلیه موتوری، تولید فلزات اساسی، تولید محصولات کانی غیر فلزی و صنایع مواد غذایی بیشترین سودآوری را دارند؛ در حالی که صنایع انتشار و چاپ، تولید چوب و محصولات چوبی، تولید محصولات از توتون و تنباکو و دباغی و چرم کمترین میزان سودآوری را داشته اند. پایین بودن سود این گونه صنایع می تواند علاوه بر بالا بودن هزینه، به دلیل گران شدن واردات باشد که سود این صنایع را کاهش داده است. نسبت سرمایه گذاری به سود که نشان دهنده سرمایه گذاری مجدد تا تشکیل سرمایه می باشد، در صنایع تولید چوب، تولید محصولات کانی غیر فلزی، تولید فلزات اساسی، تولید منسوجات، انتشار و چاپ و محصولات فلزی فابریکی بیشترین، و در صنایع ماشین آلات و تجهیزات، تولید ابزار پزشکی و اپتیکی، تولید وسایل برقی و تولید وسایل نقلیه موتوری کمترین بوده است. این یافته دلالت بر آن دارد که در گروه اول احتمالاً برای تامین مالی توسعه بنگاه های خود کمتر به نهادهای پولی و مالی وابستگی داشته و بیشتر سرمایه گذاری خود را از سود حاصل از فعالیت های خود تامین نموده اند؛ در حالی که گروه اخیر احتمالاً بیشتر از منابع بانکی در جهت سرمایه گذاری استفاده کرده اند.

۵- روش تحقیق

در این تحقیق از تابع ترانسلوگ هزینه برای صنایع کارخانه ای ایران استفاده شد که روش محاسبه آن در زیر ارائه می شود.

۵-۱- تابع هزینه ترانسلوگ

توابع هزینه ترانسندنتال لگاریتمی^{۱۲} برای نخستین بار توسط کریستن، جورگنسون و لائو^{۱۳} در سال ۱۹۷۳، معرفی شدند. این نوع توابع که به اختصار ترانسلوگ نامیده می شوند، در حقیقت بسط ساده تقریب سری دوم تیلور حول نقطه صفر است که بر حسب مقادیر لگاریتمی رابطه $C = C(P, Q, t)$ صورت می گیرد. بسط درجه دوم سری تیلور در حقیقت روشی برای تقریب زدن یک فرم تابعی نامشخص است که در اکثر کارهای تجربی به کار می رود، بنابراین بسط تابع هزینه بر حسب متغیر P و Q و t حول نقاط $\ln P = 0$ و $\ln Q = 0$ و $\ln t = 0$ معادل است با:

$$\ln C = \alpha_0 + \alpha_Q + \frac{1}{2}\alpha_{QQ}(\ln Q)^2 + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln P_i + 1/2 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^3 \gamma_{iQ} \ln P_i \ln Q \quad i, j = L, M, K \quad (1)$$

تابع فوق به این دلیل لگاریتمی است، که اولاً، چون در اقتصاد قیمت ها و مقادیر صفر برای یک بنگاه تعریف نشده اند. به منظور بسط سری تیلور حول نقطه صفر مقادیر باید به فرم لگاریتمی تبدیل شوند، ضمن این که در فرم های توابع لگاریتمی ضرایب قابل تفسیر به کشش ها هستند، که خود از حجم محاسبات خواهد کاست، از سوی دیگر تابع فوق از آن جهت متعالی^{۱۴} نامیده می شود، که با اعمال قیودی بر ضرایب، قابل تبدیل به مجموعه ای از سایر توابع چون CES و کاب - داگلاس بوده و به عبارتی در بردارنده سایر فرم های تبعی نیز است.

۵-۱-۱- ضرورت لحاظ کردن تغییرات تکنولوژیک در مدل

استفاده از تابع هزینه ترانسلوگ بویژه در مورد خاص اندازه گیری صرفه های ناشی از مقیاس از مزایای زیادی برخوردار است، زیرا این فرم تبعی هیچ پیش فرضی را در مورد صرفه های ناشی از مقیاس و همچنین امکان جانشینی بین نهاده ها اعمال نکرده و اجازه می دهد تا صرفه های ناشی از مقیاس بر حسب سطح ستاده تغییر یابد، به عبارتی این ویژگی باعث می شود تا تابع هزینه متوسط بتواند فرم کلاسیک U شکل خود را داشته باشد. انتخاب نوع و تعداد متغیرها بستگی به نوع داده ها و حجم نتایج داشته که محقق قصد دارد از مطالعه خود استخراج کند، در مدل تابع هزینه ترانسلوگ به کار گرفته شده در این تحقیق فرض می شود که بنگاه در فرآیند تولیدی خود سه نوع نهاده نیروی کار، سرمایه و نهاده های واسطه (انرژی نیز در این گروه قرار گرفته است)، را به ستاده Q تبدیل می کند. در این تحقیق نقطه حداقل هزینه متوسط از طریق تابع هزینه بنگاه

تخمین زده می شود و تولید متناظر آن تولید بهینه شناخته می شود و تولید واقعی در سطوح دیگر هزینه با آن مقایسه می گردد. یعنی در محاسبه تابع هزینه و تولید فرض بر این است که در مقیاس های مختلف تولید، تکنولوژی ثابت و بدون تغییر می ماند. در این حالت تولید بیشتر صرفه های ناشی از مقیاس را به همراه دارد و ظرفیت کامل به معنی استفاده بهینه از تکنولوژی موجود است. این مساله در صورتی که داده های آماری از نوع مقطعی باشند، آن چنان مهم نبوده اما با توجه به این که در این تحقیق از داده های سری زمانی استفاده می شود، بنابراین تکنولوژی تولید در طی زمان ثابت نخواهد بود و تخمین مدل فوق بدون توجه به این مساله باعث تورش در محاسبات خواهد شد. در تبیین تغییرات تکنولوژی مساله این است که، چگونه بازه وسیع و ناهمگن از تغییرات تکنولوژیک را می توان با یک متغیر توضیح داد. در این خصوص در بسیاری از مطالعات مختلف از روند زمان (t) به عنوان شاخص تغییر تکنولوژی در مدل استفاده شده است، بنابراین در این تحقیق نیز در توابع هزینه از شمارشگر زمان به عنوان متغیر مستقل و به عنوان شاخص تغییرات تکنولوژی، استفاده گردید. مدل نهایی با ورود، ضریب تغییرات تکنولوژی به صورت زیر است:

$$\ln C = \alpha_0 + \alpha_Q + \ln Q + \frac{1}{2} \alpha_{QQ} (\ln Q)^2 + \sum_{i=1}^3 \beta_i \ln P_i + 1/2 \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^3 \gamma_{iQ} \ln P_i \ln Q + \sum_{i=1}^3 \gamma_{it} \ln P_i \ln t + \gamma_{Qt} \ln t \ln Q + \alpha_t \ln t + 1/2 \alpha_{tt} (\ln t)^2 \quad i, j = L, K, L \quad (2)$$

که در تابع فوق:

C: هزینه کل تولید در طی یک دوره بوده و شامل مجموع کل حقوق و دستمزد پرداختی به نیروی کار، نهاده های واسطه، مواد اولیه، استهلاک و هزینه فرصت سرمایه است.

Q: سطح فیزیکی محصول

P: قیمت نیروی کار بر حسب نفر-ریال ($i, j = L$)

P_K : قیمت موجودی سرمایه شامل هزینه استهلاک و هزینه فرصت استفاده از سرما ($i, j = K$)

P_M : میانگین وزنی از قیمت کلیه نهاده های واسطه، مواد اولیه و انرژی مصرف شده ($i, j = M$)

t: روند زمان به عنوان شاخص تغییرات تکنولوژی

۵-۱-۲- فروض تئوریک

تابع مورد نظر برای برآورد باید از لحاظ تئوریک تمامی ویژگی های مطلوب را داشته باشد. توابع هزینه به عنوان همزاد توابع تولید و بنابراین به عنوان نشان دهنده ساختار تکنولوژی تولید بنگاه باید فروض حاکم بر ساختار تولید بنگاه را برآورده کنند. این فروض عبارتند از فرض یکنواختی، فرض تقعر و فرض همگنی؛ که ذیلاً توضیح مختصری راجع به آنها آورده شده است. برای اطلاع بیشتر می توان به رای ۱۹۸۲^{۱۵} راجعه نمود.

۵-۱-۲-۱- فرض یکنواختی^{۱۶}

این فرض بیان گر آن است که تابع هزینه، یک تابع صعودی نسبت به قیمت عوامل تولیدی بوده و در هیچ نقطه انفصال ندارد، این فرض در حقیقت متضمن آن است که صاحبکار اقتصادی، نهاده های تولیدی را به صورت عقلایی به کار گرفته و هیچ یک از نهاده ها در منطقه سوم تولیدی واقع نیستند. بر اساس لم شفارد^{۱۷} مشتق تابع هزینه نسبت به قیمت هر یک از نهاده ها، تابع تقاضای جبرانی آن نهاده است و بر اساس فرض یکنواختی باید مثبت باشند.

۵-۱-۲-۲- فرض تقعر^{۱۸}

این فرض در حقیقت مستلزم آن است که تابع $C(P, Q)$ بر حسب قیمت ها مقعر باشد. این فرض در مورد یک تولید کننده عقلایی بیانگر آن است، که با دو برابر شدن یکی از قیمت ها، در صورتی که قیمت سایر عوامل تولیدی ثابت باشد، هزینه استفاده از آن نهاده تولیدی دو برابر نمی شود، بلکه بنگاه کم و بیش عوامل دیگر را جایگزین این عامل نموده، بنابراین افزایش قیمت عامل تولید، با کاهش مصرف آن عامل جبران شده و هزینه به طور متناسب افزایش نمی یابد.

۵-۱-۲-۳- فرض همگنی نسبت به قیمت ها^{۱۹}

این فرض بیان گر آن است که تابع هزینه نسبت به قیمت ها همگن از درجه یک است، بدین معنا که در صورت دو برابر شدن قیمت نهاده ها، با ثبات سطح تولید، هزینه تولیدی نیز دو برابر می گردد. در مورد تابع هزینه ترانسلوگ این فرض مستلزم آن است که روابط زیر بین پارامتر ها برقرار باشد:

$$\sum_{i=1}^3 \beta_i = 1$$

$$\sum_i \gamma_{ij} = \sum_j \gamma_{jt} = \sum_i \gamma_i Q = \sum_i \gamma_{it} = 0$$

۵-۱-۳- تخمین مدل

پس از وارد کردن اطلاعات و پالایش آنها در نرم افزار *Excel*، داده های مورد نظر برای تخمین توابع هزینه وارد نرم افزار *STATA* ۱۲ شده است. تابع هزینه اولیه دارای ۲۷ پارامتر است که پس از نرمال کردن و پارامتر حذف شده و ۱۸ پارامتر باقی می ماند. نتایج تخمین توابع هزینه‌ی ترانسلوک به شکل جدول و نمودار ارائه شده است

۵-۲- اندازه گیری صرفه های ناشی از مقیاس

تابع هزینه ترانسلوک، یک تابع انعطاف پذیر بوده که هیچ گونه محدودیتی را بر تکنولوژی تولید وارد نکرده و اجازه می دهد صرفه های ناشی از مقیاس همراه با سطح ستاده تغییر کنند، به طور کلی در مفهوم صرفه های ناشی از مقیاس هدف دانستن آن است که با افزایش در بکارگیری همه نهاده های تولیدی و گسترش مقیاس فعالیت، افزایش هزینه ها به چه صورت است و یا به عبارتی کشش تابع هزینه نسبت به تغییرات در ستاده (بر حسب مقادیر فیزیکی) در چه حد است، به عبارتی بر حسب مفاهیم ریاضی می توان نوشت:

$SE = \frac{\partial \ln Q}{\partial \ln C} = \frac{1}{\frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q}}$ اگر کشش مقیاس $(SE)^2$ ، بزرگتر از عدد یک باشد، بدین معناست که با

افزایش λ درصدی در بهره گیری از همه نهاده ها، تولید بیش از λ افزایش یافته و بیان گر وجود صرفه های ناشی از مقیاس در آن صنعت است، به طور مشابه اگر کشش مقیاس SE برابر با کوچکتر از یک باشد. بدین معناست که با افزایش λ درصد در استفاده از نهاده ها، تولید به همان میزان و یا کمتر از λ درصد افزایش یافته و بنگاه به ترتیب در ناحیه عدم وجود صرفه نسبت به مقیاس و یا زیان های ناشی از مقیاس قرار دارد.

۵-۲-۱- داده های آماری و متغیر ها

در این مطالعه تلاش شده است با استفاده از روش تخمین تابع ترانسلوک هزینه، سطح تولید بهینه در بخش های صنعتی کشور، مورد ارزیابی قرار گیرد. برای این منظور از داده های آماری مربوط به دوره زمانی ۹۶-۱۳۸۱ که توسط مرکز آمار کشور منتشر شده اند، بهره گرفته شد. تمام آمارهای صنعتی از سالنامه های آماری و نتایج حاصل از سر شماری کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشتر، منتشره توسط مرکز آمار ایران استخراج گردید. مأخذ شاخص های تعدیل کننده نیز شاخص های قیمت تولید کننده، شاخص های قیمت عمده فروشی، گزارش های اقتصادی و حساب های ملی منتشر شده توسط بانک مرکزی است که در ادامه به چگونگی کاربرد هر یک اشاره خواهد

شد. هزینه کل تولید در یک بنگاه صنعتی عمدتاً شامل هزینه نیروی کار، هزینه استهلاک و بهره تعلق گرفته به موجودی سرمایه، هزینه مواد خام و نهاده های واسطه (سوخت و انرژی نیز در این گروه طبقه بندی شد) و پرداختی بابت خدمات غیر صنعتی است. به منظور برآورد هزینه کل در ابتدا به تفکیک هریک از اجزاء هزینه محاسبه شد و سپس ارقام نهایی با هم جمع گردید. بخش های صنعتی مورد مطالعه، بر حسب کد های دو رقمی *ISIC . rev. 2* انتخاب شده اند و بدین ترتیب شامل ۹ بخش صنعتی و کل صنایع می شوند. از آنجائی که اطلاعات مربوط به دوره زمانی ۹۶-۱۳۸۱ بر حسب ویرایش چهارم *ISIC* توسط مرکز آمار ایران انتشار یافته اند. به منظور تطبیق و یکنواخت کردن اطلاعات با یکدیگر، کد های دو رقمی *ISIC . rev. 2* مبنای عمل قرار گرفته اند و اطلاعات مربوط به دوره زمانی ۹۶-۱۳۸۱ نیز بر اساس کد های دو رقمی *ISIC . rev. 2* جمع شده اند. بدین ترتیب برای بخش های فوق الذکر در سطح بنگاه ها، سطح تولید بهینه مورد محاسبه قرار گرفته است و نسبت تولید واقعی به تولید بهینه به عنوان میزان استفاده از ظرفیت تولیدی در نظر گرفته شده است. در نهایت هزینه استفاده از سرمایه، مشتمل بر هزینه استهلاک و بهره با استفاده از نرخ های استهلاک محاسبه شده توسط توکلی و همکاران (۱۳۷۹) و نیز متوسط نرخ های بهره پرداخت وام های بانک صنعت و معدن در سال های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۶ استخراجی از گزارش های اقتصادی بانک مرکزی، به عنوان ضریبی از موجودی سرمایه محاسبه گردید. اما محاسبه قیمت سرمایه و نهاده های واسطه ای و چگونگی شاخص های تعدیل کننده به صورت زیر محاسبه گردیده اند:

۵-۲-۱-۱- قیمت خدمات سرمایه

قیمت با هزینه استفاده از خدمات هر واحد از عامل تولیدی سرمایه عبارتست از میزان بهره و استهلاکی که به هر واحد موجودی سرمایه تعلق گرفته، منهای افزایش در قیمت هر واحد موجودی سرمایه، که بطور خلاصه برابر است با:

$$P_K = \frac{\text{افزایش در ارزش موجودی سرمایه} - \text{بهره هزینه} + \text{استهلاک هزینه}}{\text{سرمایه موجودی}}$$

با توجه به آنکه در این تحقیق از ارقام واقعی موجودی سرمایه استفاده گردید، جزء افزایش در ارزش موجودی سرمایه از رابطه فوق حذف گردید.

۵-۲-۱-۲- قیمت نهاده های واسطه

یک بنگاه صنعتی در فرآیند تولیدی خود مجموعه بی شماری از انواع نهاده ها شامل: مواد اولیه، مواد خام، آب و برق و گاز و خدمات صنعتی و غیر صنعتی را مصرف می کند. که فریک در هر سال خاص قیمت خود را دارند. بنابراین دستیابی به یک شاخص قیمت واحد که در برگیرنده تمام اقلام مختلف نهاده باشد، امری بس مشکل و زمان بر است چراکه بدین منظور باید بر حسب اینکه هر یک از اقلام نهاده های واسطه چه سهمی از مصرف نهاده ها را به خود اختصاص داده اند، یک میانگین وزنی از تمام واحدهای موجود محاسبه شود، اما مشکل اساسی آن است که هر یک از مقادیر نهاده بر حسب معیارهای مختلف اندازه گیری شده و جمع آنها بر حسب یک واحد مشخص مقدور نیست، به عنوان مثال شاید محاسبه میانگین وزنی قیمت نهاده های یک واحد صنعتی تولید شیشه، که چند تن سیلیس و چند لیتر نیترات و چند متر مکعب گاز و چند کیلووات ساعت برق مصرف کرده است، امکان پذیر نباشد، زیرا محاسبه این کمیت نیازمند جمع جبری یکسری از اعداد نامتجانس استبا این مقدمه به منظور محاسبه یک شاخص متغرد که بیانگر تمام قیمت نهاده های واسطه صنایع باشد از ماتریس روابط بین بخش های اقتصادی با جدول داده - ستانده استفاده گردید، در هر جدول داده - ستانده ارقام موجود در ستون های جدول، مقصد تولیدات هر بخش را نشان می دهد و به عبارت دیگر نشان میدهد که توسط هر یک از این بخش ها به چه میزان از سایر بخش ها محصول خریداری کرده است، بنابراین با دانستن شاخص های قیمت هر یک از سایر بخش ها که در سطرها ظاهر میشوند، می توان به یک میانگین وزنی از مجموعه نهاده های مصرفی به عنوان یک عدد منفرد دست یافت. رابطه زیر روابط جبری شاخص قیمت نهاده های واسطه مصرفی صنایع را نشان میدهد

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & \dots & a_{2n} \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & \dots & a_{in} \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

که در رابطه فوق $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ برابر است با میزانی از محصول بخش i ام که به عنوان نهاده در تولید یک واحد از محصول بخش j ام به کار می رود و ماتریس A ماتریس ضرائب فنی نامیده می شود و شاخص قیمت نهاده های واسطه بخش j ام برابر است با :

$$P_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} P_i$$

بدین ترتیب با استفاده از دو جدول داده - ستانده سالهای ۱۳۶۷ و ۱۳۷۸ انتشار یافته توسط بانک مرکزی^{۲۱} به ابعاد به ترتیب ۲۲*۴۰ و ۴۰*۴۰ (بخش در بخش) و جدول داده - ستانده سال ۱۳۸۰ مرکز آمار ایران شاخص ضمنی نهاده های واسطه برای دوره ۱۳۹۶ - ۱۳۸۱ ساخته شد.

۵-۱-۳- شاخص های تعدیل کننده^{۲۲}

به منظور تخمین تابع هزینه، ضروری است که سطح محصول بنگاه به مقادیر واقعی تبدیل شود تا انعکاسی از روابط فیزیکی بین عوامل تولیدی باشد، اما در مورد سایر متغیرها اگر قیمت های هر یک از اقلام هزینه بتواند افزایش اسمی در هر یک از اجزاء هزینه را توضیح دهد این اجرا و به همراه قیمت های متناظر خود در مدل می توانند در مقادیر اسمی به کار روند، اما با توجه به آنکه در ایران بخشی از قیمت سرمایه (نرخ بهره) یک متغیر تحت کنترل می باشد، بنابراین لازم است موجودی سرمایه نیز بر حسب مقادیر واقعی به کار رود، علاوه بر این با توجه به آنکه روش تخمین استفاده از داده های سری زمانی است، استفاده از مقادیر اسمی ممکن است باعث بروز مسأله هم خطی بین قیمت ها در مدل گشته و باعث تورش در نتایج خواهد شد. بدین منظور با توجه به مسائل فوق تمام متغیرها با استفاده از تعدیل کننده های خود به مقادیر واقعی سال ۱۳۸۱ تبدیل شدند. همچنین به منظور تعدیل ارزش ستانده ها و دستیابی به مقادیر واقعی ارزش ستانده های فعالیت های صنعتی در دوره ۱۳۹۶ - ۱۳۸۱ از شاخص قیمت تولید کننده و در مورد ارقام واقع در دوره ۱۳۹۶-۱۳۸۱ نیز شاخص قیمت عمده فروشی استفاده گردید. لازم به ذکر است که بهترین شاخص تعدیل کننده ارزش داده ها در حقیقت شاخصی است که با استفاده از جدول داده - ستانده ایجاد می شود، اما در مورد ارقامی که در مدل ها وارد شده و تخمین تابع هزینه ترانسلوگ بر آن اساس انجام شده است، با توجه به آنکه شاخص های استخراجی از جدول داده ستانده خود به عنوان جایگزین متغیر قیمت نهاده های واسطه (P_M) در مدل به کار می روند، بنابراین باید طرفین رابطه تخمینی، یعنی جزء هزینه نهاده های واسطه و نیز قیمت نهاده های با شاخص جداگانه ای تعدیل شود.

۵-۳- تخمین تابع هزینه ترانسلوگ

در این قسمت به منظور تخمین سطح بهینه تولید در صنایع کارخانه ای با کد دو رقمی *ISIC* . Rev.2 و همچنین کل صنعت از تابع هزینه ترانسلوگ به شرح ذیل استفاده شده است:

$$\begin{aligned} \log\left(\frac{TCt}{Pkt}\right) = & C(1) + C(2) \cdot \log(Qt) + 0.5 \cdot C(3) \cdot \log(Qt)^2 + C(4) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right) \\ & + C(5) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{TCt}\right) + C(6) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{Pkt}\right) \\ & + 0.5 \cdot C(7) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right)^2 + 0.5 \cdot C(8) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{Pkt}\right)^2 \quad (3) \\ & + c(9) \cdot \log(Qt) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right) + c(10) \cdot \log(Qt) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{Pk}\right) \\ & + C(11) \cdot \log(T) + 0.5 \cdot C(12) \cdot \log(T)^2 + C(13) \cdot War \\ & + C(14) \cdot Fall \end{aligned}$$

$$slt = C(4) + C(6) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{Pkt}\right) + c(7) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right) + C(9) \cdot \log(Qt) \quad (4)$$

$$smt = C(5) + C(6) \cdot \log\left(\frac{Plt}{Pkt}\right) + c(8) \cdot \log\left(\frac{Pmt}{Pkt}\right) + C(10) \cdot \log(Qt) \quad (5)$$

که در آن

T : هزینه کل تولید برای کل صنعت در طی یک دوره بوده و شامل مجموع کل حقوق و دستمزد پرداختی به نیروی کار، نهاده های واسطه، مواد اولیه، استهلاک و هزینه فرصت سرمایه است.

Q : سطح فیزیکی محصول (ستانده)

P_1 : قیمت نیروی کار برحسب نفر-ریال

P_k : قیمت موجودی سرمایه شامل هزینه استهلاک و هزینه فرصت استفاده از سرمایه.

P_m : میانگین وزنی از قیمت کلیه نهاده های واسطه، مواد اولیه و انرژی مصرف شده

T : روند زمان به عنوان شاخص تغییرات تکنولوژی

War : متغیر مجازی مربوط به جنگ

$Fall$: متغیر مجازی مربوط به رکودهای دوره ای است

sl_t : سهم نهاده نیروی کار در هزینه

sm_t : سهم نهاده های واسطه، مواد اولیه و انرژی در هزینه

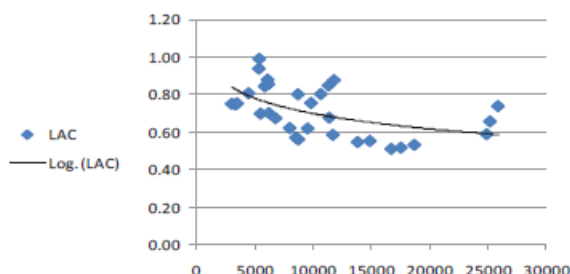
شایان ذکر است سطح لازم (شرط اول) بهینگی تولید، برابری کشش مقیاس یا کشش هزینه (معکوس کشش مقیاس) یا یک است. در واقع شرط اول حکم می کند، سطحی تولیدی که در آن کشش مقیاس با هزینه برابر با یک است، به دست آید.

$$CE = \frac{1}{SE} = \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Q} = 1$$

شرط کافی (شرط دوم) جهت احراز سطح بهینگی تولید آن است که مشتق درجه دوم تابع هزینه نسبت به مقیاس مثبت باشند و یا به عبارت دیگر هزینه نسبت به مقیاس مقعر باشد. این بدان معنی است که هزینه کل نسبت به ستانده به صورت فزاینده افزایش می یابد. بیان نموداری این موضوع بدین گونه است که منحنی کشش مقیاس خط $SE = 1$ را از بالا قطع می کند و در پیرامون آن نقطه نزولی است و یا اینکه منحنی کشش هزینه خط $CE = 1$ را از پایین قطع می کند و در پیرامون آن نقطه، صعودی است. بدین ترتیب جهت به دست آوردن سطح بهینه تولید، ابتدا از برابری کشش مقیاس یا کشش هزینه یا یک، یک سطح تولید به دست می آید که طبیعتاً شرط اول را تامین می کند. سپس به منظور بررسی تحقق شرط دوم در سطح تولید به دست آمده، نمودار CE یا SE رسم می شود. چنانچه این نمودارهای تحقق شرط دوم را تایید کنند، نقطه به دست آمده، سطح بهینه تولید خواهد بود. در غیر این صورت از راه حل دوم جهت شناسایی سطح بهینه تولید استفاده می شود. در این ارتباط باید توجه داشت که زمانی که شرط دوم تامین نمی شود، این معنی را می دهد که بنگاه در نزدیکی تولید بهینه (جواب قابل قبول) عمل نمی کند، بنابراین از آنجائیکه تابع کشش هزینه به عنوان مشتق تابع هزینه از یک فرم درجه دوم تبعیت می کند و با در نظر گرفتن اصل تقارن توابع درجه دو نسبت به نقطه اکسترمم، رابطه درجه دو تابع CE با استفاده از نرم افزار اکسل محاسبه می گردد. با توجه به آنکه شرط لازم بهینگی تولید، داشتن کشش هزینه یا کشش مقیاس برابر واحد است، معادله درجه دو به دست آمده را برابر یک قرار می دهیم. این معادله دو جواب خواهد داشت که یکی از آنها همان نقطه اول است که به دلیل عدم تامین شرط دوم، غیر قابل قبول خواهد بود و جواب دوم که تامین کننده شرط لازم و شرط کافی است، مورد قبول قرار می گیرد و به عنوان سطح بهینه تولید معرفی می گردد.

۶- تحلیل یافته ها

نتایج حاصل از تخمین تابع ترانسلوگ هزینه برای تعیین سطح بهینه تولید در صنایع کارخانه ای ایران در نمودارها و جداول در پی آمده ارایه و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد: هزینه متوسط بلند مدت صنایع در نمودار (۱) نشان داده شده است. محور X نشان دهنده مقیاس تولید و محور Y نشان دهنده هزینه متوسط است. همان گونه که ملاحظه می شود این منحنی برحسب تولید، نزولی است و بیانگر وجود ظرفیت های خالی در صنایع کارخانه ای ایران است و بر آن دلالت می کند که در صورت افزایش تولید می توان از صرفه های ناشی از مقیاس در صنایع کارخانه ای برخوردار گردید. نتایج تخمین تابع هزینه ترانسلوگ در جدول (۳) ارایه شده است.



نمودار (۱): منحنی هزینه متوسطه بلند مدت صنایع کارخانه ای ایران

منبع: یافته های پژوهشگر

مطابق جدول (۲) تمام ضرائب برآوردی به جز $C(11)$ در سطح ۱۰٪ معنی دار هستند، همچنین متغیرهای توضیحی ۹۹ درصد تغییرات هزینه را توضیح داده که بیانگر خوبی برازش و فرم تبعی انتخاب شده است

جدول (۲): تخمین تابع هزینه در صنایع کارخانه ای ایران

	Coefficient	t-Statistic	Prob
C(1)	5.229333206	1.263824816	0.21
C(2)	2.583011084	2.730076091	0.01
C(3)	0.207188259	1.902562386	0.06
C(4)	0.395348822	2.996767167	0.00
C(5)	0.86595993	4.500419869	0.00
C(6)	0.268432614	5.254457889	0.00
C(7)	0.314839601	9.088202255	0.00
C(8)	0.245535641	2.887913168	0.01
C(9)	0.032397712	3.176968931	0.00
C(10)	0.054149096	3.326801362	0.00
C(11)	0.026556083	0.745523547	0.46
C(12)	0.070773747	2.877608715	0.01
C(13)	0.077346164	2.273626285	0.03
C(14)	0.219613414	6.515754462	0.00
R2	0.99		
		آماره F	سطح معنا داری
آزمون واریانس نا همسانی		۲۹,۱	۲۹,۰

منبع: یافته های پژوهشگر

مطابق سطر آخر در جدول بالا آزمون وایت نشان می دهد در الگوی برآورد شده واریانس نا همسانی وجود ندارد. نتایج برآورد تابع هزینه ترانسلوگ برای صنایع کارخانه ای ایران در جدول ۳ ملاحظه می شود.

جدول (۳): برآورد توابع هزینه بر حسب گروه های ISIC نه گانه مورد بررسی

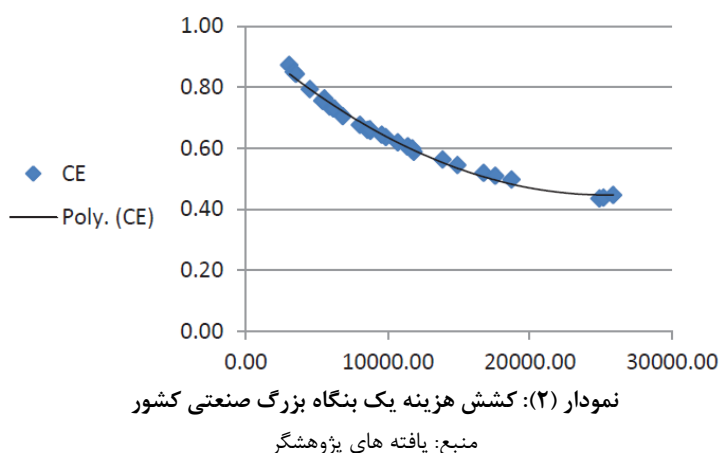
متغیر	مدل اول	مدل دوم	مدل سوم	مدل چهارم	مدل پنجم	مدل ششم	مدل هفتم	مدل هشتم	مدل نهم
C	14.88	7.89	7.94	7.06	9.74	12.42	10.08	10.00	-494.43
آماره t	24.42	3.44	3.98	5.14	8.98	9.03	2.47	7.83	-0.28
دستمزد	-1.23	-0.78	-0.34	-1.04	-1.40	-1.31	-2.13	-0.99	-130.67
آماره t	-25.17	-7.78	-4.42	-8.59	-7.00	-15.87	-5.24	-7.87	-5.66
تولید	0.18	0.28	0.03	0.12	0.18	-0.17	-0.21	0.09	0.00
آماره t	9.74	3.66	0.54	2.42	2.28	-1.95	-0.66	1.40	-2.14
سرمایه	-0.21	0.03	0.15	0.27	0.18	0.25	0.59	0.17	0.04
آماره t	-5.63	0.20	0.15	1.87	2.06	2.60	2.74	1.37	11.96
زمان	-0.04		-0.19	-0.16	-0.28		0.72	-0.12	0.99
آماره t	-4.87		-2.09	-1.66	-3.38		8.78	-2.40	21.74
ar(1)			1.19			-0.13			
آماره t			6.14			-1.78			
ar(2)			-0.48						
آماره t			-2.53						
R^2									
تعدیل شده R^2	0.996	0.899	0.934	0.959	0.977	0.978	0.969	0.934	0.909
آماره F	0.995	0.888	0.916	0.953	0.974	0.974	0.964	0.923	0.893
سطح معنا داری آماره F	1563.76	80.25	51.75	147.91	271.00	272.42	195.10	87.82	59.69
سطح معنا داری آماره F	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
دوربین واتسون	1.73	1.17	1.89	1.03	1.39	1.14	1.64	1.05	1.78
آزمون واریانس ناهمسانی	0.94	0.30	0.63	0.67	0.13	0.24	0.50	0.27	0.35
سطح معنا داری آماره F	0.43	0.82	0.63	0.77	1.80	1.45	0.42	0.26	0.31

منبع: یافته های پژوهشگر

مطابق جدول (۳) توابع هزینه ترانسلوگ برآورد شده از اعتبار مناسبی برخوردار است. همچنین مقدار آماره دوربین - واتسون نشان می دهد خود همبستگی در الگوها وجود ندارد. نتیجه آزمون وایت نیز نشان می دهد در توابع برآورد شده واریانس نا همسانی وجود ندارد. در الگوی برآورد شده از آنجا که متغیرها لگاریتمی هستند، به طور خودکار ویژگی غیر منفی بودن برآورده می شود (رای،

۱۹۸۲). شرط همگنی نیز بر ضرایب الگو تحمیل شده است. شرط یکنوا بودن تابع هزینه برآورد شده این است که معادلات سهم عوامل برای هر نمونه مثبت باشند که این شرط نیز برآورده شده است. نکته قابل توجه این است که با توجه به تحمیل قید های مد نظر در فرض ها بر ضرایب الگو نیازی به آزمون کردن تک تک آنها وجود ندارد و به همین دلیل آزمون فروض معمول نیست. با توجه به نمودار (۱)، وضعیت صرفه های ناشی از مقیاس در این صنعت به گونه ای است که شیب منحنی هزینه متوسط کل در تمام سطوح تولید نزولی بوده و حاکی از تولید در منطقه اول تولید است. اکنون به منظور شناسایی سطح تولید بهینه، ابتدا کشش مقیاس (SE) با استفاده از نتایج تخمین تابع ترانسلوگ هزینه و همچنین رابطه در پی آمده محاسبه می شود:

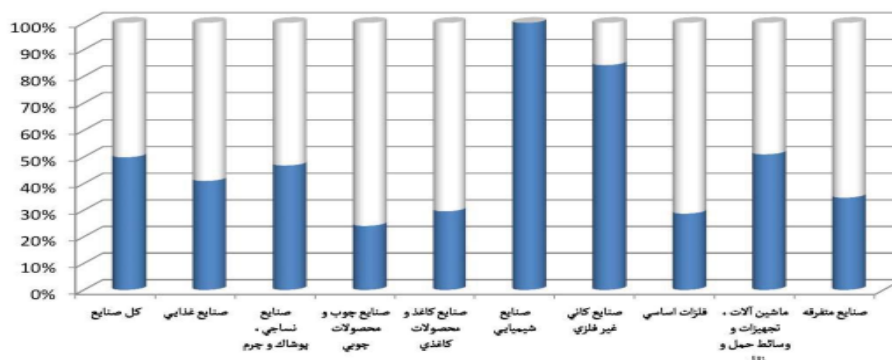
$$Y = 0.00000000079434601098X^2 - 0.00004038500891406180x + 0.95032515440645900000, R^2 = 0.991378$$



نمودار (۲) نشان می دهد که شرط دوم در سطح تولید بدست آمده محقق نیست، لذا جهت محاسبه سطح تولید بهینه از راه حل دوم استفاده میشود. برای این منظور با توجه به آنکه تابع کشش هزینه به عنوان مشتق تابع هزینه از یک فرم درجه دوم تبعیت می کند و با در نظر گرفتن اصل تقارن توابع درجه دو نسبت به نقطه اکسترمم، معادله درجه دو تابع CE با استفاده از نرم افزار اکسل محاسبه شد که در سطح ۱۰۹۹ درصد از نظر آماری معنی دار است

$$y = 0.0000000008X^2 - 0.00004X + 0.96 \quad R^2 = 0.99$$

این تابع با خط $CE = 1$ (کشش برابر یک) دو نقطه تقاطع خواهد داشت، یکی در سطح تولید واقعی ۹۸۹- میلیون ریال در سال که غیر قابل قبول است (عدم تحقق شرط دوم) و دیگری سطح تولید واقعی ۵۱۸۲۸,۵ میلیون ریال در سال، که قابل قبول بوده (تحقق شرط اول و دوم) و بیانگر سطح بهینه تولید و حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است بنابراین با توجه به آنکه در طی سه سال پایانی دوره تحقیق، متوسط ارزش ستانده واقعی هر کارگاه صنعتی در بخش کل صنعت ۲۵۳۳۹,۹۶ میلیون ریال در سال بوده است، این معنی را می دهد که صنایع کشور چیزی حدود ۴۹/۹ درصد از ظرفیت خود استفاده می نمایند. به عبارت دیگر بنگاه های صنعتی کشور نمی توانند از صرفه های اقتصادی مقیاس برخوردار گردند. کمی استفاده از ظرفیت تولید خود یک عامل مهم افزایش هزینه و قیمت محصولات تولیدی در کشور و عامل مهم بروز پدیده رکود تورمی است. بنابراین لازم است علل کمی استفاده از ظرفیت تولیدی بررسی و نسبت به رفع آنها اقدام گردد. احتمالاً همانگونه که برخی مطالعات بین المللی نشان داده اند^{۲۳} مشکلاتی نظیر کمبود اعتبار، نامساعد بودن فضای کسب و کار و سرمایه گذاری و دشواری تهیه کالاهای واسطه ای و قطعات و زیرساخت های اقتصادی مهمترین دلیل این مشکل در اقتصاد ایران می باشند. بدیهی است که در چنین شرایطی بنگاه های صنعتی منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، و کاهش هزینه باید سطح ستانده خود را افزایش دهند یا در غیر این صورت ناچارند تعداد واحدهای فعال صنعتی خود را کاهش دهند که در آن صورت هزینه های اقتصادی اجتماعی آن در جامعه خیلی مطلوب نخواهد بود. برای بررسی بهتر و تجزیه و تحلیل چگونگی استفاده از ظرفیت تولیدی در شاخه های مختلف صنعتی برآورد های مشابهی انجام شده که نتایج در نمودار (۳) نشان داده شده اند



نمودار (۳): میزان استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع کارخانه ای ایران بر اساس اطلاعات آماری میانگین

دوره زمانی ۱۳۸۱ الی ۱۳۹۶

منبع: یافته های پژوهشگر

فصلنامه اقتصاد مالی
شماره ۵۴ / بهار ۱۴۰۰

۶-۱- کارگاه های صنعتی مرکز آمار ایران طی سال های (۱۳۸۱ الی ۱۳۹۶)

بر اساس محاسبات انجام شده سطح تولید واقعی در بخش صنایع مواد غذایی و آشامیدنی ها و دخانیات ۲۲۱۰۴۰۹ میلیون ریال در سال است که بیانگر سطح بهینه تولید و نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. بنابراین با توجه به آن که در طی سه سال پایانی دوره تحقیق، متوسط ارزش ستانده واقعی هر بنگاه صنعتی در بخش صنایع مواد غذایی و آشامیدنی و دخانیات ۹۰۷۱۰۰۱ میلیون ریال در سال بوده است، این نتیجه بدست می آید که این صنایع حدود ۴۱ درصد از ظرفیت اسمی خود را مورد استفاده قرار می دهند. علاوه بر مشکلات مطروحه برای کل صنایع، احتمالا مشکل کمبود تقاضای مؤثر برای این گونه صنایع نیز مزید بر علت کمی استفاده از ظرفیت تولیدی در اینگونه صنایع می باشد. بدیهی است که، به منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، هر بنگاه صنعتی، باید سطح ستانده خود را افزایش دهد و برای این رفع موانع تولید آنها چاره اندیشی شود. در غیر اینصورت راه نه چندان مطلوب دیگر این است که باید این صنایع تعداد واحدهای فعال خود را کاهش دهند. در صنایع تولید کننده منسوجات، پوشاک و چرم، بر اساس این محاسبه ظرفیت تولیدی بطور متوسط ۱۷۳۳۹۰۷ میلیون ریال در سال است، که بیانگر نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. بنابراین با توجه به آن که در طی سه سال پایانی دوره تحقیق، متوسط ارزش ستانده واقعی هر کارگاه صنعتی در این بخش تولید منسوجات، پوشاک و چرم ۸۱۲۱،۵۲ میلیون ریال در سال بوده است، می توان گفت که این صنایع ۴۶/۸ درصد از ظرفیت خود را مورد استفاده قرار می دهند. با توجه به ماهیت این گونه صنایع به نظر می رسد که آنها علاوه بر داشتن مشکلات مشترک با سایر صنایع، با کمبود تقاضای مؤثر، ناتوانی در رقابت در بازار داخلی یا واردات ارزان و ناتوانی در صادرات به دلیل مشابه مواجه می باشند. بدیهی است که به منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، این صنایع باید تلاش نمایند کارایی و بهره وری خود را افزایش دهند اما رفع برخی از مشکلات آنها مستلزم مدیریت بهتر بخش عمومی و سیاست های بهتر صنعتی دولت است. در غیر این صورت آنها باید از تعداد واحدهای فعال صنعتی خود بکاهند.

اما در صنایع چوب و محصولات چوبی، ظرفیت تولید واقعی ۱۵۶۴۶ میلیون ریال در سال، تخمین زده می شود که بیانگر نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. بنابراین با توجه به آنکه در طی سه سال پایانی دوره تحقیق، متوسط ارزش ستانده واقعی هر بنگاه صنعتی در صنایع چوب و محصولات چوبی ۳۷۷۴،۵۳ میلیون ریال در سال بوده است، می توان نتیجه گرفت که این صنایع ۲۴/۱ درصد از ظرفیت تولیدی خود را مورد استفاده قرار می دهند. به نظر می رسد مشکلات مذکور در این صنایع حادثتر است. لازم است موانع و مشکلات این صنایع بررسی و به

منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، به این صنایع کمک شود تا هر بنگاه صنعتی بتواند سطح ستانده خود را افزایش دهد، در غیر این صورت باید تعداد واحدهای فعال خود را کاهش دهد. در خصوص صنایع کاغذ و محصولات کاغذی و صحافی با ظرفیت اسمی تولید واقعی ۲۴۴۹۰۰۵ میلیون ریال در سال، و مقدار متوسط ارزش ستانده واقعی ۷۲۴۱۰۹۳ میلیون ریال، می توان گفت که این صنایع تنها ۲۹/۶ درصد از ظرفیت خود را مورد استفاده قرار می دهند. به نظر می رسد مشکلات مربوط به بالا بودن هزینه و واردات از یک طرف و کمبود تقاضای داخلی از طرف دیگر مشکل اساسی این صنایع می باشد. اگرچه برخی مشکلات با سایر صنایع مشترک است اما این صنایع مشکلات خاص خود را دارد که لازم است به صورت جدی مورد بررسی قرار گیرد و در جهت رفع مشکلات آنها چاره اندیشی شود. تا با رفع موانع، این صنایع بتوانند از صرفه های ناشی از مقیاس، در هر بنگاه صنعتی برخوردار گردند. یا اینکه این صنایع ناچاراً باید تعداد واحدهای فعال صنعتی خود را کاهش دهند. اما بر خلاف یافته های فوق در صنایع شیمیایی و پتروشیمی، متوسط ارزش ستانده واقعی هر بنگاه صنعتی در صنایع تولید محصولات شیمیایی ۱۹۶۰۶۰۸۸ میلیون ریال در سال بوده که بیش از ظرفیت اسمی (یا مقدار تولید بهینه که برابر با ۱۴۲۹۱ میلیون ریال) است یعنی میزان استفاده از ظرفیت تولیدی ۱۳۷ درصد است. بنابراین لازم است در این صنعت به منظور کاهش هزینه ناشی از استفاده بیش از حد از ظرفیت تولیدی خود اقدام نماید و تلاش لازم صورت گیرد که با توجه به توان تولید بالای کشور بنگاه های جدید تاسیس و یا توسعه بنگاه های موجود در دستور کار سیاستگذاران قرار گیرد. اما در صنایع کانی غیر فلزی ظرفیت بهینه معادل ۳۱۸۹ میلیون ریال است. اما، متوسط ارزش ستانده واقعی طی سه سال آخر دوره ۲۶۸۶،۴۴ میلیون ریال در سال بوده است، می توان گرفت که این صنایع حدود ۲/۸۴ درصد از ظرفیت خود را مورد استفاده قرار می دهند. بنابراین می توان گفت که این صنایع علاوه بر مشکلات مشابه سایر صنایع از نوسانات بازار ساخت و ساز ساختمانی و مستغلات آسیب پذیرند. لذا لازم است برای کاهش هزینه و افزایش تولید و اشتغال و جهت برای بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، موانع موجود بر سر راه تولید این صنایع برداشته شود، با اینکه ناچاراً تعداد واحدهای فعال صنعتی خود را کاهش دهند. در صنایع تولید کننده فلزات اساسی ظرفیت تولید ۱۸۳۸۵۰ میلیون ریال در سال، بیانگر نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. اما متوسط ارزش ستانده واقعی هر بنگاه صنعتی در سه سال آخر ۵۲۷۰۳۰۰۱ میلیون ریال در سال بوده است، که بر آن دلالت می کند که این صنایع ۲۸/۷ درصد از ظرفیت خود را مورد استفاده قرار می دهند. این گروه از صنایع مهمترین تأمین کننده کالاهای واسطه ای برای سایر صنایع و مهمترین تقاضا کننده بخش معدن در کشور است بنابراین از اهمیت خاصی برخوردار است و کمی استفاده از ظرفیت تولید در این

صنایع به این میزان دلالت بر بیماری در بخش صنایع و دشواری این صنایع در تامین قطعات و کالاهای واسطه های مورد نیاز که از خارج وارد می گردند دارد. در عین حال این صنایع نقش مهمی در صادرات صنعتی دارند احتمالاً دشواری در صادرات به دلایل مختلف در کمی استفاده از ظرفیت تولیدی این صنایع موثر بوده است. با توجه به وزن و اهمیتی که این صنایع در توسعه صنعتی کشور دارند بررسی علل کمی استفاده از ظرفیت تولیدی و تلاش جهت رفع موانع تولید آنها از اولویت بالایی برخوردار است. لازم است در این صنعت به منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، هر بنگاه صنعتی سطح ستانده خود را افزایش دهد یا اینکه تعداد واحدهای فعال صنعتی کاهش یابد. در تولید صنایع ماشین آلات، تجهیزات، ابزار و محصولات فلزی، ظرفیت تولید ۹۱۷۶۲ میلیون ریال در سال است، که بیانگر نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. با توجه به آنکه در طی سه سال پایانی دوره تحقیق، متوسط ارزش ستانده واقعی این صنایع ۳۴،۴۶۷۶۵ میلیون ریال در سال بوده است، می توان نتیجه گرفت که این صنایع به میزان ۵۱ درصد از ظرفیت خود استفاده می کنند. با توجه به اهمیت این صنایع که به عنوان عرضه کننده قطعات و کالاهای واسطه ای برای سایر صنایع می باشند و یا کالاهای مصرفی بادوام را عرضه می کنند و دارای تکنولوژی متوسط و بالا می باشند، وابستگی بیشتری به واردات تکنولوژی، قطعات و کالاهای واسطه ای دارند. کمی استفاده از ظرفیت تولید در این صنایع می تواند ناشی از مشکلات تامین مواد اولیه و کالای واسطه ای از یک طرف و کمبود تقاضا به دلایل پیش گفته از طرف دیگر باشد. این صنایع در حقیقت موتور متحرکه بخش صنعت محسوب می شوند و باید تلاش گردد تا مشکلات آنها بر طرف گردد. هر چه قدر این صنایع بیشتر بتوانند از ظرفیت تولیدی خود استفاده نمایند و از صرفه های ناشی از مقیاس برخوردار شوند، هزینه و قیمت آنها کاهش یافته و تولید و اشتغال بالا می رود که تاثیر مشابه و بیشتری بر روی سایر صنایع خواهند داشت.

و نهایتاً صناعی که در گروه صنایع متفرقه طبقه بندی شده اند دارای ظرفیت تولید ۱۹۱۸۰،۱ میلیون ریال در سال، هستند که این سطح از تولید بیانگر نقطه حداقل کننده تابع هزینه متوسط کل است. اما این صنایع بطور متوسط ۵۸،۶۶۴۶ میلیون ریال در سال تولید می نمایند، می توان نتیجه گرفت که این صنایع حدود ۳۴،۷ درصد از ظرفیت اسمی خود را مورد استفاده قرار می دهند. به منظور بهره گیری از صرفه های ناشی از مقیاس، لازم است در این صنایع، بنگاه ها، سطح ستانده خود را افزایش دهند در غیر این صورت باید از تعداد واحدهای فعال صنعتی خود بکاهند.

۷- نتیجه گیری

استفاده بهینه از ظرفیت تولیدی، موجب ارتقاء کارآیی و بهره وری و افزایش تولید و اشتغال شده و در عین حال هزینه و قیمت را کاهش می دهد. در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران این به معنی استفاده مطلوب از سرمایه های تولیدی کمیاب و کنترل استهلاک است. با توجه به این مهم در این تحقیق سعی گردید با استفاده از تابع ترانسلوگ هزینه، میزان استفاده از ظرفیت تولید بنگاه های صنعتی کشور تخمین زده شود. مطالعه حاضر نشان می دهد به استثناء صنایع شیمیایی، سایر صنایع با کمی استفاده از ظرفیت تولیدی مواجه می باشند و نسبت استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع مختلف متفاوت است. میزان استفاده از ظرفیت تولیدی در صنایع چوب و محصولات چوبی (۲۴/۱ درصد)، کاغذ و محصولات کاغذی (۲۹/۶ درصد) و تولید فلزات اساسی (۲۸/۷ درصد کمترین و محصولات کانی غیر فلزی (با ۸۴/۲ درصد بیشترین نسبت استفاده از ظرفیت تولیدی را داشته اند. صنایع غذایی، نوشابه ها و دخانیات (۴۱ درصد) و صنایع نساجی، پوشاک و چرم (۴۶/۸ درصد) و صنایع ماشین آلات، تجهیزات و وسائط حمل و نقل (۵۱ درصد) در بین این دو گروه قرار دارند. یافته های مذکور نشان می دهند که صنایع کشور نمی توانند از ظرفیت بهینه خود استفاده نمایند که احتمالاً به خاطر مشکل تهیه کالاهای واسطه ای و سرمایه ای و یا مشکل کمبود نقدینگی است این مشکلات مانع از آن می شوند که این صنایع بتوانند میزان تولید و اشتغال خود را افزایش دهند. کمی استفاده از ظرفیت تولید خود یک عامل مهم و اساسی در ایجاد شرایط رکود تورمی در اقتصاد ایران می باشد زیرا تولید کم به معنی بالا رفتن منحنی هزینه و به دنبال آن افزایش قیمت و تورم است از طرف دیگر کاهش تولید و به دنبال آن کاهش اشتغال با بیکاری و تورم همراه است. بنابراین برای برون رفت از شرایط رکود - تورمی حاکم لازم است تمهیداتی اتخاذ گردد تا موانع تولید برطرف و بنگاه ها بتوانند ظرفیت اسمی خود بطور کامل مورد استفاده قرار دهند، تا از این طریق با افزایش تولید هم اشتغال ایجاد شود و هم هزینه تولید و قیمت ها کاهش یابد.

فهرست منابع

- ۱) توکلی، اکبر: آذربایجانی، کریم و شهریارپور، علی. (۱۳۷۹). اندازه گیری و تجزیه و تحلیل بهره وری عوامل تولید در صنایع ایران. مجله برنامه و بودجه، شماره ۵۲ و ۵۳، ص ۸۵ تا ۱۱۱.
- ۲) موسوی، سعید. (۱۳۸۳). صرفه های ناشی از مقیاس در صنایع ایران، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.
- ۳) کزازی، ابوالفضل: تقوی فرد، محمد تقی (تابستان ۱۳۹۹) سنجش آثار کمی تغییر سیاست های مالیاتی بر صنایع کشور (رهیافت داده - ستانده) فصلنامه اقتصاد مالی، شماره ۵۱-۵۵-۸۲.
- ۴) امینی، علیرضا: زارع، سحر (بهار ۱۳۹۶) تحلیل نقش نرخ واقعی ارز ونوسانات آن صادرات صنعتی ایران فصلنامه اقتصاد مالی، شماره ۳۸.
- ۵) دشتبان، منیژه: توفیق، فیروز (بهار ۱۳۹۷) آثار سرریز ناشی از گسترش صنایع در استان تهران بر استانهای همجوار (رویکرد جدول داده - ستانده بین منطقه ای) فصلنامه اقتصاد مالی، شماره ۴۲ ص ۱۴۹ تا ۱۸۰.
- 6) Afroz, G & Roy, D.K. (1976). Capacity Utilization in Selected Manufacturing Industries of Bangladesh, the Bangladesh Development Studies, Vol. 4, PP. 275-88
- 7) Ahluwalia, IJ. (1991). Productivity Growth in India Manufacturing. Oxford University Press, New York, London.
- 8) Ahluwalia, I. & Little IMD (eds.). (1998). India, Economic Reforms and Development. Oxford University Press, New York, London
- 9) Betancourt, R. and Clague, C. (1981). Capital Utilization. New York: Cambridge University Press.
- 10) Bautista, Ret. A.L. (1981). Capital Utilization in Manufacturing Washington: The World Bank
- 11) Berndt, E.R. and Fuss, M.A. (1981). Capacity Utilization: Underlying Economic Theory and an Alternative Approach, American Economic Review, Vol. 71, No22, pp. 48-52
- 12) Christensen, L.R., Jorgensen D.W. and Lau. L.J. (1973). Transcendental Logarithmic Production Frontiers. Review of Economics and Statistics, Vol. 55, No. 1, pp. 28-45.
- 13) Cassel, J.M. (1937). Excess Capacity and Monopolistic Competition. Quarterly Journal of Economics, Vol. 51, No. 3, pp. 426-443.
- 14) Denison, E. (1972). Measurement of Productivity. Survey of Current Business, Vol. 52, PP. 3-11
- 15) Goldar, and V.S. Renganathan. (1991). Capacity utilization in Indian Industries. The Indian Economic Journal, Vol. 39, No. 2, Oct - Dec, pp. 82-
- 16) Friedman, M. (1963). More on Archibald versus Chicago. Review of economic studies, Vol. 30, No. 1, PP. 65-67.
- 17)

- 18) Hickman, B.G. (1964). On a New Method of Capacity Estimation. *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 59, pp. 529-549
- 19) Jorgenson, D.W. and Zvi G. (1967). The Explanation of Productivity Change. *Review of Economic Studies*, Vol. 34, No. 3, pp. 249-282
- 20) Jorgenson, D.W. (1988). Productivity and Post War US Economic Growth. *Journal of Economic Perspective*, Vol. 2, No. 4, Pp. 23-41.
- 21) Kim, Y.C. & Kwon, J.K. (1977), the Utilization of Capital and Growth of Output in Developing Economy. *Journal of Development Economics*, Vol. 4, issue. 3, pp. 265-78.
- 22) Klein, L.R. (1960). Some Theoretical Issues in the Measurement of Capacity. *Econometrical*, Vol. 28, No. 2, pp. 272-286.
- 23) Krishna, K.L. (1972). *Industrial Capacity and Production in C. R. Rao, Data Base of Industrial Economy*. Vol. 1, New Delhi.
- 24) Lecraw, D.J. (1978). Determinants of Capacity Utilization by Firms in Less Developed Countries. *Journal of Development Economics*, Vol. 5, No. 2, pp. 139-153.
- 25) Morrison, C.J. (1985). On the Economic Interpretation and Measurement of Optimal Capacity. *Review of Economic Studies*, Vol. LII, No. 2, pp. 295 - 310.
- 26) Nadir, MI & Rosen S. (1969). Inter related Factor Demand Function. *American Economic Review*, and Vol. 59. PP. 130-41.
- 27) Phan, T. (1981). *Industrial Capacity and Employment*. Westmeath, International Labour Organisation.
- 28) Philips, A. (1963). An Appraisal of Measures of Capacity. *American Economic Review*, Vol. 52, No. 2, PP. 295-92.
- 29) Philips, A. (1970). Measuring Industrial Capacity and Capacity Utilization in Less Developed Countries. *Industrialization and Productivity, Bulletin*, No. 15, UNIDO, PP. 19-20.
- 30) Ray, S.P. (2011). Measuring Capacity Utilization and Evaluating the Impact of Liberalization on Capacity Utilization of the Indian Drug and Pharmaceutical Industry. *Journal of Emerging Knowledge on Emerging Markets*, Vol. 3, PP 206-227.
- 31) Ray, S.C. (1982). A Tran slog Cost function Analysis of US Agriculture. 1939-77. *AJAE*, Vol. 64: pp. 490-98.
- 32) Paul, S. (1974). Growth and Utilization of Industrial Capacity. *Economic and Political Weekly*, Vol. 9, No. 49, December 7, pp. 2025 -2032.
- 33) Paul, S. (1974). *Industrial Performance and Government Control*, in J.C. Sandesara (ed.). *the Indian Economy: Performance and Prospects*, University of Bombay.
- 34) Seth, Vijay K. (1999). *Capacity Utilization in Industries: Theory and Evidence*. Deep and Deep Publisher, New Delhi.
- 35) Srinivasan, P.V. (1992). Determinants of Capacity utilization in Indian Industries. *Journal of Quantitative Economics*, Vol. 8, No. 1, pp. 139 – 156.
- 36) Uchikawa, S. (2001). Investment Boom and Under-Utilization of Capacity in the 1990s. *Economic and Political weekly*, August 25, pp. 3247 – 3253.
- 37) Yousefi, M. (1994). *Industrialization and Trade Policies*. Deep and Deep Publisher, New Delhi.

¹ Kim and Kwon; Denison; Marris; Winston; Rossen; Ahluwalia; Srivastava; Ahluwalia and Little.

(۲ دشتبان، منیژه: توفیق، فیروز (بهار ۱۳۹۷) آثار سرریز ناشی از گسترش صنایع در استان تهران بر استانهای همجوار (رویکرد جدول داده - ستانده بین منطقه ای) فصلنامه اقتصاد مالی، شماره ۴۲ ص ۱۵۱

² Bautita et al; Phan; Betancourt and Clgue

³ Afroz and Roy; Vijay

⁴ Philips

⁵ Cassel

⁶ Klein

⁷ Friedman

⁸ Hickman

⁹ Ray

^{۱۰} گزارش اقتصادی و تراز نامه بانک مرکزی سال ۱۳۹۱

¹¹ Yousefi

¹² Transcendental Logarithmic Cost Function (Translog).

¹³ Christensen, Jorgensen and Lau

^{۱۴} واژه «متعالی» معادل واژه انگلیسی "Transcendental" است.

¹⁵ Ray

¹⁶ Monotonicity

¹⁷ Shepherd Lemma.

¹⁸ Concavity

¹⁹ Homogeneity

²⁰ Scale Elasticity

^{۲۱} جدول داده ستانده سال ۱۳۷۸ ساخته شده توسط کارشناسان بانک مرکزی مقدماتی بوده و از انتشارات بانک مرکزی محسوب نمی شود

²² Deflators

²³ World Bank (2009), (2015), World Economic Forum (2009, 2014) World Trade Organization (2014)