پژوهش‌های مدیریت عمومی
سال یازدهم ، شماره چهلم، تابستان ۱۳۹۷
صفحه ۲۴۱-۲۱۵

تاریخ دریافت : ۱۳۹۵/۱۱/۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۴

Effects of Research and Development on Total Factor Productivity in Iran's Factory Industries

***Ahmad Reza Sargolzehi[1] , Mohammad Nabi Shahiki Tash[2], Safieh Kordsangani[3]**

1- Faculty member, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Balouchestan. Email: arsargolzehi@iran.ir(Corresponding Author)
2- Associate Professor, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Balouchestan
3- Holder of a master's degree, Faculty of Management and Economics, University of Sistan and Balouchestan

Received: 23/01/2017; Accepted: 04/02/2018

Abstract

One of the most important goals of business managers is to maximize the efficiency by the use of the available resources and achieve higher levels of productivity. Research and development departments are generally concerned with activities such as products quality improvement, new products design, procedures optimization, technology transfer and absorption, and gaining technical knowledge for production, all in the interests of industry owners, all of which lead to the total factor productivity (TFP). This paper studied total factor productivity based on stochastic frontier analysis (SFA) in 131 industries from 1999 to 2014, and it also investigated the effectiveness of research and development, alongside other factors, on productivity. The results indicated that the highest total factor productivity during this period belonged to the industry of manufacturing motor vehicles parts and accessories with the productivity of 1.53 and the lowest belonged to the production of basic chemical materials except fertilizers and nitrogen compounds with the productivity of 0.98. During this period, the industry of manufacturing basic plastic materials and artificial rubber demonstrated the highest technical progress with 1.21 growth. Moreover, the estimation of total factor productivity model indicated that research and development, human capital, economics of scale, physical capital accumulation, private ownership of enterprises, industry export and the severity of barriers to entry have explained the process of the productivity growth during the period of study. Based on the findings of the estimated model, all variables except the severity of barriers to entry have had a positive effect on productivity.

Introduction

The concept of productivity has been ignored in our country due to various reasons including lack of a proper approach towards productivity in the society. Part of every development plan must be dedicated to research. With respect to the concept of productivity, the measures taken must be of use and properly selected. Moreover, they must be done in the best way possible. Accordingly, fulfilling these two conditions will ensure productivity.

Despite their close relationship, the concepts of efficiency and productivity are different from each other. Efficiency is concerned with the comparison of the real amount (value) of a product and its potential amount (value). In contrast, productivity can be considered as the relative efficiency. In other words, efficiency is a part of productivity.

In the fifth development plan, by virtue of article 69, the competitiveness of economics and increasing the contribution of total factor productivity to the economic growth are being emphasized, and by the end of the plan, the ratio of productivity to the total economic growth must be achieved to be one third. The purpose of this study was to measure the total factor productivity in 131 industries bearing Iran's four-digit ISIC code, from 1999 to 2014, using SFA method. Moreover, this paper studied the effectiveness of research and development as an important variable on productivity, along which the effects of other variables on productivity will also be assessed.

Research Method

There are various approaches concerning the measurement of productivity, in some of which indexing must be done, in some the production function must be used, and in others both methods are employed. Methods based on econometric estimation are the same methods based on production or cost function. Methods which employ indexing are non-parametric methods.

The method employed for the analysis of productivity in this study was based on econometric estimation of the production function. The purpose is to establish a mathematical relationship for the output dependence on the input. Economists do this by combing economic and mathematical theories. One of the best criteria for evaluating the performance of an industry is to evaluate the efficiency frontier in the industry which was introduced by Battese and Coelli (1995). Therefore, in this study, the technical efficiency of industries have been measured using stochastic frontier production function based on the model proposed by Battese and Coelli (1995).

Findings

According to the statistics of 2014, the industries of body manufacturing (coachwork) for motor vehicles and trailer and half-trailer manufacturing had the highest R & D and the industry of toy manufacturing had the lowest R & D. Industries which are capital-intensive experienced more R & D while those which are labor-intensive had lower R & D.

The results of frontier translog functions at the average data level from 1999 to 2014 indicate that the average rate of technical growth in Iran's industry was

0.77. It is also demonstrated that the Iranian industries, on average, display increasing returns to scale. The findings are also indicative of the fact that the average growth of TFP during the studied period was 1.28 and the industry of motor vehicle parts and accessories has the highest TFP growth at 1.53 among all Iranian factory industries.

Theoretically, it is assumed that the advance of technology is the driving force of the economic growth and TFP growth. Based on the findings of the current study, the coefficient for the ownership share of the private sector in the industry was calculated to be 0.54 which indicated that the more the ownership share of the private sector in the industry, the more the productivity of the industry. In other words, for one percent increase in the private sector ownership share, the efficiency increases up to 0.54%. Moreover, the coefficient for the exports in the industry was estimated to be 0.22 which also indicated that one percent increase in the industrial exports increased the industry productivity up to 0.22%.

The human capital coefficient was obtained to be 0.834 which signified that one percent increase in the specialized human capital in the industry resulted in the increase of the productivity in the industry up to 0.83.

The costs of research and development has been mentioned as one of the resources for the increase of productivity in all theoretical discussions. The findings of this model showed a significant positive effect of the average R & D cost accumulation on TFP, in which the increase coefficient of R & D cost accumulation for the industry is 0.039 % which increases productivity just as much. Other experimental studies have also confirmed this finding.

The CDR change coefficient is significant and negative. The coefficient is 0.059 which indicates that if the severity of barriers to entry increases for one percent, the industry productivity decreases for 0.059%.

Conclusion and Suggestions

The gap between the technical efficiency levels of industrial fields of activity and the best performance in Iran's factory industries emphasizes the need for more studies to be conducted on the causes of such a gap. Moreover, it is required that studies be conducted concerning the productivity growth rate of Iran's factory industries using indices such as Malmquist and Tornquist.

The following suggestions can be made based on the findings of the study in order to improve the efficiency of Iran's factory industries. The structure of the industries must change so that optimal use is made of all input factors and this will lead to the economics of scale in the long run. Every year, industrial fields of activities must be compared and graded with respect to their efficiency and productivity so that the efficient industries are identified and accordingly supported by the government.

The Iranian industries must consider foreign markets as their target; this provides the opportunity for the increase of the production scale of the

enterprises and enables them to benefit from the advantages of the economics of scale in terms of the decrease of average costs and price reduction.
In order to reduce monopoly and increase competition and productivity in the industries, it is suggested that the removal of such barriers particularly for the small industries is put on the agenda so that a competitive atmosphere is established and the social welfare is improved. It is also recommended that structural reforms and deregulation be done in order to make use of the commercial opportunities to support the industries and provide the opportunity for the increase of production and export.
Key Words: research and development, production factors productivity, stochastic frontier function, Iran's factory industries

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

تأثیر تحقیق و توسعه بر بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای ایران

احمدرضا سرگلزهی* – دکتر محمدنبی شهیکی تاش – صفیه کرد سنگانی*****

چکیده

یکی از مهمترین اهداف مدیران در بنگاه‌های اقتصادی، به دست آوردن حداکثر بازدهی از منابع موجود و دستیابی به سطوح بالاتر بهره وری است. واحدهای تحقیق و توسعه به طور عمده فعالیت‌هایی از قبیل ارتقا کیفیت محصول، طراحی محصول جدید، بهینه‌سازی فرآیندها، انتقال و جذب فناوری‌ها، کسب دانش فنی برای تولید را در چارچوب منافع صاحبان صنایع دنبال می‌کنند که همه این موارد باعث بهره‌وری عوامل تولید می‌شود. در این مقاله بهره‌وری کل عوامل تولید(TFP) برمبنای رویکرد مرز تصادفی (SFA) در ۱۳۱ صنعت طی دوره ۱۳۷۸-۱۳۹۲ و همچنین تاثیر پذیری بهره‌وری از تحقیق و توسعه (R&D) در کنار عوامل دیگر بررسی شده است. نتایج تحقیق نشان داد بیشترین رشد بهره‌وری عوامل در طی دوره مربوط به صنعت تولید قطعات و ملحقات وسایل نقلیه موتوری با بهره‌وری معادل ۱.۰۵ می‌باشد و کمترین آن مربوط به تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود و ترکیبات ازت با بهره‌وری معادل۰.۹۸ است. طی این دوره صنعت تولید مواد پلاستیکی به شکل اولیه و ساخت لاستیک مصنوعی بیشترین پیشرفت فنی را داشته است، به طوری که رشد آن ۱.۲۱ بوده است. همچنین برآورد مدل بهره‌وری کل عوامل تولید نشان داد که تحقیق و توسعه، سرمایه انسانی، صرفه‌های مقیاس، انباشت سرمایه فیزیکی، مالکیت خصوصی بنگاه‌ها، صادرات صنعت و شدت مانع ورود توانسته‌اند روند رشد بهره‌وری در طول سال های مورد مطالعه را توضیح دهند. براساس نتایج مدل برآوردی تمامی متغیرها بجز شدت مانع ورود تأثیر مثبت بر بهره‌وری داشته‌اند.

واژه‌های کلیدی: تحقیق و توسعه، بهره‌وری عوامل تولید، تابع مرز تصادفی، صنایع کارخانه‌ای ایران

* نویسنده مسئول-عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان. arsargolzehi@iran.ir

** دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

*** کارشناس ارشد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه سیستان و بلوچستان

۱-مقدمه

در ساختار اقتصاد کشور، اهمیت و توجه به مقوله بهره‌وری بدلایل مختلف از جمله حاکم نبودن فرهنگ و نگرش درست به بهره‌وری در جامعه، مورد غفلت واقع گردیده‌است و علیرغم برخی اقدامات انجام شده مانند تاسیس سازمان ملی بهره‌وری و برخی تاکیدات در برنامه سوم توسعه در ارتباط با ارتقاء بهره‌وری، هنوز تا رسیدن به وضعیت مطلوب فاصله زیادی باقی مانده‌است و می باید اقدامات اساسی و موثری در این زمینه برداشته‌شود. کشورهای صنعتی به طور فزاینده‌ای نقش محوری علم و تکنولوژی را در تغییر شرایط رشد اقتصادی مورد توجه قرار می‌دهند، به گونه‌ای که پیوندهایی مستقیم بین علم، تکنولوژی، اقتصاد و جامعه وجود دارد. بخشی از هر برنامه توسعه باید به سامان دادن حوزه‌های پژوهشی و تحقیقاتی معطوف شود. اگر ساخت ساده‌ترین کالا در پویش تولید، بدون دانش فنی مربوطه ممکن نیست، سامان بخشیدن به یک نظام اقتصادی یا فرهنگی و اجتماعی نیز نمی‌تواند بدون پشتوانه پژوهش‌های هدفمند در حیطه مربوطه متصور باشد.

کارایی به مفهوم صحیح انجام دادن کار است و با استفاده مفید از منابع ارتباط دارد، یعنی این که از حداقل نهاده‌ها حداکثر محصول برداشت‌شود . اثربخشی به مفهوم کار صحیح می‌باشد. یعنی ممکن است با مصرف کمتر نهاده‌ها محصول بیشتری تولید کرد ولی این محصول کیفیت مطلوب مورد نظر مصرف‌کننده را نداشته‌باشد . در این حالت کارایی واقع شده، اما چون محصول فاقد کیفیت لازم است، از این رو اثربخش نبوده و نمی‌تواند رضایت مصرف‌کننده را جلب نماید. در مقوله بهره‌وری اولا کاری که انجام می‌شود باید کار درست و مفیدی باشد، ثانیًا این کار به بهترین نحو انجام شود. در این صورت با تحقق این دو شرط می‌توان اطمینان حاصل کرد بهره‌وری محقق شده است .

ذکر این نکته مهم ضروری است که مفاهیم کارایی و بهره‌وری علیرغم این که ارتباط تنگاتنگی در توضیح عملکرد نسبی واحدهای تولیدی دارند، متفاوت از یکدیگرند. کارایی به مقایسه بین مقدار (ارزش) واقعی محصول و مقدار (ارزش) بالقوه آن که می‌تواند با به کارگیری یک مجموعه معین از نهاده‌های تولیدی،در یک فرآیند تولید بدست آید، اشاره دارد. در مقابل، بهره‌وری، عملکرد یک عامل تولیدی و یا کل عوامل تولیدی مورد مصرف را در فرآیند تولید یک محصول (ستانده)، نشان می‌دهد، یک مفهوم ناخالص است که بصورت نسبت ستانده به نهاده‌های تولیدی، تعریف می‌شود. بهره‌وری را می‌توان کارایی نسبی دانست، هر نقطه روی مرز تولید (هزینه) بیانگر حداکثر میزان کارایی است، اما این به معنی

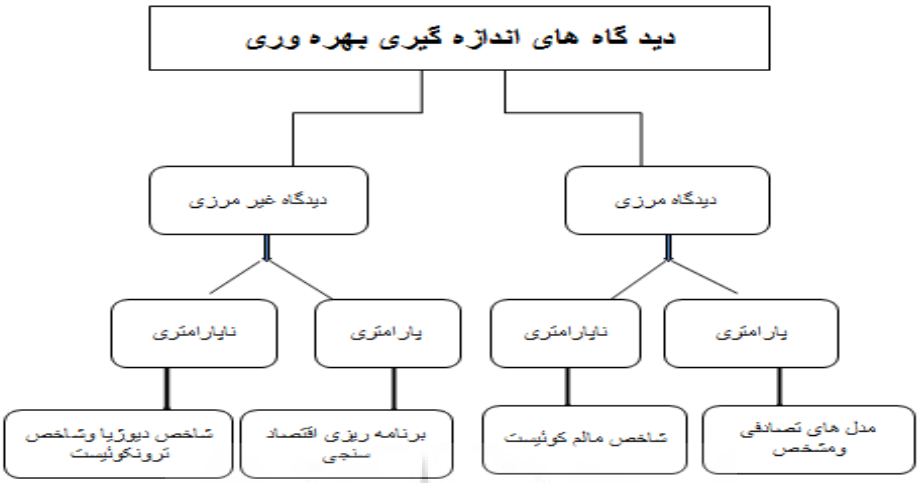
حداکثر بودن بهره‌وری نمی‌باشد و تنها در یک نقطه خاص از مرز تولید، بهره‌وری در حداکثر مقدا ر خود قرار دارد . به عبارت دیگر کارایی جزیی از بهره‌وری است.

در برنامه چهارم توسعه اقتصادی-اجتماعی تبصره‌های مهمی برای افزایش بهره‌وری در تمام بخشهای اقتصادی بیان شده‌است. هدف این برنامه میانگین رشد ارزش افزوده بخش صنعت ۱۵.۶ درصد پیش‌بینی شده‌بود که۱۱.۲ درصد آن از طریق افزایش سرمایه گذاری جدید و۴.۴ درصد آن از طریق رشد بهره‌وری عوامل تولید (TFP) قابل حصول باشد و امکان این رشد در گرو رشد سرمایه گذاری در هزینه‌های تحقیق و توسعه و افزایش تکنولوژی در قالب علم و دانش است. همچنین در برنامه پنجم توسعه طبق ماده ۶۹ در راستای تحقق اهداف سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی، رقابتی نمودن اقتصاد و دستیابی به افزایش سهم ارتقای بهره‌وری کل عوامل تولید در رشد اقتصادی تاکید شده‌است که در پایان برنامه سهم بهره‌وری به کل رشد اقتصادی(رشد اقتصادی در این برنامه ۸٪ در سال پیش‌بینی شده‌است) به یک سوم بایست برسد.

اکنون هدف محوری این مقاله اندازه‌گیری بهره‌وری عوامل تولید در ۱۳۱ صنعت با کد چهار رقمی ISIC ایران در طی دوره ۱۳۷۸-۱۳۹۲ با روش تحلیل مرز تصادفی می‌باشد. همچنین این مقاله تاثیرپذیری بهره‌وری را از R&D به عنوان متغیری مهم بررسی می‌کند که در کنار آن تأثیر عوامل دیگر روی بهره‌وری نیز سنجیده می‌شوند. در ادامه ابتدا تحلیلی از وضعیت متغیر های کارخانه‌ای ایران ارائه و به دنبال آن مبانی نظری مربوطه ارائه می‌شود. سپس تابع تجزیه‌پذیر مرزی تخمین زده می‌شود و تابع بهره‌وری با روش تابع مرز تصادفی برآورد می‌شود. در نهایت نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی جهت بهبود متغیرها ارائه می‌شود.

۲-پیشینه پژوهش

برای اندازه گیری بهره‌وری روش‌ها و دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد که در بعضی از این روش‌ها باید شاخص‌سازی کرد و در بعضی دیگر باید از تابع تولید استفاده کرد و در بعضی موارد از ترکیبی از این دو روش استفاده می‌شود بطور کلی روش‌های تحلیل بهره‌وری مطابق شکل زیر به دو روش برنامه ریزی خطی و روش‌های اقتصادسنجی تقسیم می‌شوند:



نمودار۱: دیدگاه های اندازه گیری بهره‌وری

روش‌های مبتنی بر تخمین اقتصادسنجی همان روش‌های مبتنی بر تابع تولید یا هزینه هستند. روش هایی که از شاخص‌سازی استفاده می‌کنند روش‌هایی غیر پارامتری هستند. شاخص‌هایی که اکثرا استفاده می‌شوند؛ ترونکوئیست[۱]، دیویژیا[۲]، مالم کوئیست[۳]، کندریک – کریمر[۴]، کراک و هریس[۵]، ماندل[۶]، هاینس[۷]، وغیره می‌باشند؛ در روش شاخص‌ها به دو طریق محاسبه فیزیکی بهره‌وری و محاسبه بهره‌وری ارزشی می‌توان عمل نمود *(mahmoodi; 2006)*.

روش مورد استفاده برای تحلیل بهره‌وری در این تحقیق روش مبتنی بر تخمین اقتصادسنجی تابع تولید می‌باشد. هدف ایجاد رابطه ریاضی برای وابستگی ستانده به داده است. اقتصاددانان این کار را با ترکیبی از تئوری اقتصادی و ریاضی انجام می‌دهند. این روش توسط اقتصاددانانی مثل فارل[۸](۱۹۵۷)، اشمیت[۹](۱۹۸۶)، گرینه[۱۰](۱۹۹۰)، باتیس و

1 - Tornoqquist Index
2 - Divisia Index
3 - Malmquist Index
4- Kenderiek-Kerrimer Index
5 - Crag & Harrise Index
6 - Mandel Index
7 - Hienes Index
8 - Farrel
9 - Schmidt
10 - Greene

کولی (۱۹۹۲)، کولی[1] (۱۹۹۶) و باتیس و کولی[2] (۱۹۹۵) مورد استفاده قرار گرفت و تکامل یافت. جدول (۱) متغیرهای استفاده شده در مطالعات داخلی و خارجی را نشان می‌دهد.

جدول ۱: متغیرهای استفاده شده در مطالعات داخلی

متغیر / نویسنده	مقیاس	حجم تجارت خارجی	شدت سرمایه	کارایی مدیریت	R&D داخلی	R&D خارجی	نوع مالکیت (د-خ)	سرمایه گذاری فاوا	مصرف انرژی	ساختار نهادی	سرمایه انسانی
شاه آبادی ۲۰۰۱		+			+	+					+
رزم آرا۲۰۰۵			+	+			- و+				+
نظری و مبارک ۲۰۱۲		+	+				- و+	+	+		+
کمیجانی و همکاران۲۰۱۱			+		+				+		+
امینی ۲۰۰۸	+				+						+
محمدقلی و مبارک ۲۰۱۱	+و-	صادرات +	+		+					+	
بشرآبادی۲۰۱۱		_	+		+				+		
کمیجانی و شاه‌آبادی ۲۰۱۱		+	+		_	_				+	
شهرکی۲۰۱۱	+										+

منبع: پژوهش جاری

همچنین در جدول ۲ خلاصه ای از مهمترین تحقیقات انجام شده در این حوزه معرفی می گردد.

جدول ۲: خلاصه پیشینه پژوهش

ردیف	نویسنده	سال	پژوهش‌های خارجی
۱	فارل	۱۹۵۷	برای نخستین بار اقدام به محاسبه کارایی به روش مرزی (SFA)تصادفی کرد .اصول رو ش کار فارل مقایسه عملکرد بنگاه‌های موجود در صنعت با بهترین عملکرد بود .بنابراین، فارل جهت سنجش عملکرد بنگاه ها نیازمند وجود شاخص و معیاری بود تا مقایسه را بر مبنای آن انجام دهد .بهترین پیشنهاد فارل برای بدست آوردن این شاخص، برآورد تابع تولید مرزی بود .وی ابتدا با توجه به توابع تولید با حالت یک عامل تولید و یک محصول و بازده ثابت به مقیاس سه نوع کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی را تعریف نمود
۲	آیگنر، لاول و اشمیت	۱۹۷۷	کارایی را به صورت عملی وبا استفاده از روش تابع تولید مرزی تصادفی اندازه‌گیری کردند
۳	کو و هلپمن	۱۹۹۵	مطالعه مقایسه ای برای داده های کشورهای گروه ۷و۱۵ کشور صنعتی OECD سال ۱۹۹۰ انجام دادند نتایج نشان می دهد که نرخ بازدهی سرمایه گذاری R&D داخل کشورهای گروه۷؛ ۱۲۳ درصد و در کشورهای OECD ۱/۸۵ است علاوه بر این در این سال متوسط نرخ بازدهی جهانی سرمایه گذاری R&D کشورهای گروه هفت برابر ۱۵۵ درصد می‌باشد

1 - Coelli
2- Battese and Coelli

۴	کوو هلپمن	۱۹۹۷	همچنین در مقاله ای دیگر نوآوری را به عنوان موتور پیشرفت تکنولوژی،بهره‌وری و رشد اقتصادی معرفی می‌کنند اطلاعات این مقاله شامل داده‌های۲۱کشورOECDواسرائیل ازسال۱۹۷۱-۱۹۹۰هستند هرچه واردات از کشورهایی که تکنولوژی بالایی دارند بیشتر باشد و تولید ناحالص داخلی کمتر باشد کشور بیشترین بهره رااز تلاشهای R&Dشرکای تجاری خود میبرد انباشت سرمایهR&Dبرروی بهره‌وری ورشد کشورهای بزرگ در مقایسه با کشورهای کوچک تاثیر بیشتر می‌گذارد همچنین کشورهای کوچکی که اقتصاد بازتری دارند نسبت به اقتصادهای بسته تر سود بیشتری از انباشت سرمایهR&Dشرکای تجاری می‌برند
۵	ایرایـــــزوز و راپون	۱۹۹۷	کارآیی فنی صنایع غذایی اسپانیا را برآورد نموده اند. بدین منظور، تابع تولید مرزی را در صنایع یاد شده با دو روش معین و تصادفی تخمین زده اند. نتایج نشان داده است که، کارآیی فنی بدست آمده در این دو روش دارای اختلاف قابل ملاحظه ایی با یکدیگر می باشند. به طوری‌که، در روش معین میانگین کارآیی فنی۶۷ درصد و در روش تصادفی میانگین کارآیی فنی ۸۹ درصد می‌باشند
۶	بتیس و کولی	۱۹۹۸	کارایی فنی نیروی کار در صنعت بانکداری سوئد را با استفاده از تخلیل مرزی تصادفی (SFA) تخمین زدند . نتایج حاصله حاکی از آن بود ناکارایی طی ۱۲ سال به طور قابل ملاحظه ای بین بانک‌ها متفاوت بوده ، اما ناکارایی کل حدود ۱۲ درصد تخمین زده شد . همچنین، مشاهده گردید که ناکار ایی فنی نیروی کار رابطه مستقیمی با تعداد شعب و رابطه معکوسی با کل دارایی‌های بانک دارد.
۷	گـــــری و اسکوت	۲۰۰۰	در مقاله‌ای به بررسی نقش تحقیق و توسعه (R & D) و تکنولوژی داخلی و خارجی روی پیشرفت بهره‌وری برای یک نمونه از کشور هی عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه اقتصادی آسیایی از سال ۱۹۸۰ تا۱۹۹۵ پرداختند نتایج مبتنی بر تایید رابطه مثبت بین بهره‌وری و R & D در دراز مدت است علاوه بر این، مزایای R & D می تواند نصیب کشورهای تجارت کننده، به ویژه،تجارت ITTشود.
۸	دانیل هولو و مارتون ناگی	۲۰۰۳	کارایی بانک‌ها از کشورهای عضو اتحادیه اروپا را بین سال‌های ۱۹۹۹تا۲۰۰۳ مورد بررسی قرار دادند .روش مورد استفاده این گروه، روش تحلیل مرزی تصادفی(SFA) بوده و نتایج بدست آمده برای این بانکها در قالب کشورهای مطبوعه مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته است. نتیجه دیگر بدست آمده از تحقیق نشان می‌دهد که اعضای قدیمی اتحادیه دارای میانگین کارایی بیشتری نسبت به اعضای جدید هستند که دلیل این امر، ارتباط بیشتر مالی اعضای قدیمی و ساختار مالی و ارتباطات مالی منسجم تر این دسته از کشورها می‌باشد.
۹	ورنر بیونته	۲۰۰۴	در مقاله ای به بررسی اثرات از سرمایه‌گذاری درون صنعت R&Dبخش عمومی و سرمایه گذاری R&D بخش خصوصی و تاثیر هر کدام روی بهره‌وری عوامل تولید پرداخت. اطلاعات مقاله ، شامل داده های بهره‌وری صنایع تولیدی آلمان غربی هستند تشخیص اثرات فعالیت های R&D عمومی و خصوصی مهم است؛ نتایج نشان داد که فعالیت های R&Dکه توسط بخش خصوصی تامین مالی می شوند اثرات افزایش دهنده ای روی بهره‌وری نسبت به فعالیت های حمایتی بخش عمومی دارند ؛ علاوه براین بخش خصوصی روی صنایعی که تکنولوژی بالاتری دارند ، سرمایه گذاری R&D انجام می دهد و یافته دیگر تحقیق این است که اگر بودجه تحقیقاتی و عمومی R&D صنایع با تکنولوژی بالا بیشتر باشد بخش خصوصی به سرمایه کذاری در این صنایع بیشتر ترغیب می شود
۱۰	گالـــک و وان پوتلســـــبرگ پاتری	۲۰۰۴	اثر بلند مدت منابع مختلف دانش (تحقیق و توسعه انجام شده توسط بخش بازرگانی، بخشهای دولتی و شرکتهای خارجی)بر رشد بهره وری چند عاملی۱۶ کشورOECD دردوره زمانی ۱۹۸۰-۱۹۹۸ را برآورد کرده اند .نتایج اصلی نشان میدهد که سه منبع دانش دارای سهم تعیین کننده و قابل توجهی در رشد بهره وری بلند مدت میباشند. علاوه بر این شواهد نشان میدهد که عوامل متعددی در تعیین میزان تأثیر منابع دانش در رشد بهره وری سهیم هستند. این عوامل عبارتند از قابلیت جذب منشاء بودجه، اهداف اجتماعی و حمایت اقتصادی دولت، و نوع نهادهای عمومی کهR&D را انجام میدهد.نویسندگان علیرغم تمایز بین منابع تغییر دانش، متغیر مجازی زمان و دو متغیر کنترل دیگر را به مدل اضافه کرده اند: اثر سیکلهای تجاری که قویاً در کوتاه مدت بر روی بهره وری تأثیر میگذارد که برابر با یک منهای نرخ بیکاری میباشد و دیگری متغیر مجازی الحاق برای آلمان که مقدار آن در سال ۱۹۹۱معادلَ۱و صفربرای سایر نقاط است. نتایج این مطالعه تعامل قوی بین کانالهای مختلف و منابع تکنولوژی را نشان میدهد،که تأکید بر ضرورت برای دولت به رویکرد سیاست گسترده و منسجم دارد.

۱۱	دلارس هایگن	۲۰۰۷	از دانشگاه استون بریتانیا در تحقیقی تحت عنوان اثر سرریزR&Dبر بهره‌وری صنایع درUKپرداختند،برای حل مشکل نا همگونی بخش صنعت و عنصر زمان(نا همسانی واریانس)از روش داده های پنل استفاده کردند از یک طرف به ارزیابی رابطه بلند مدت تحقیق و توسعه و بهره وی کل پرداختند و از طرف دیگر به ارزیابی اهمیت فعالیتهای تحقیق و توسعه داخلی و خارجی و تاثیر آن بر رشد بهره‌وری در صنایع انگلیس پرداخت نتایج نشان می دهدکه رابطه بلند مدت بین بهره‌وری وR&Dداخلی معنی دار است و کشش بلند مدت بهره‌وری از R&Dداخلی۳٪است و رابطه بین انباشت R&Dخارجی و ارتقا بهره‌وری در صنایع انگلیس در کوتاه مدت بی معنی است
۱۲	شـــویچیرو و ریپ	۲۰۱۲	پژوهشی به عنوان رابطه بهره‌وری؛تجارت و مقدارR&D انجام دادند که اندازه گیری برروی داده های ورودی وخروجی۳۲کشورو۲۷صنعت درسالهای۱۹۹۵؛۲۰۰۰و۲۰۰۵انجام شد همبستگی بین بهره‌وری و فعالیتهای R&Dرا در دستور کار خود قرار دادند برای محاسبه بهره‌وری از روش ساده زیر استفاده شد: چهار نتیجه مهم این تحقیق قابل ذکر است: ۱. تحقیق نشانگر تاثیر مثبت حجم دانش موجود در کارخانه ها بر بهره‌وری است ۲. کشش بلند مدت بهره‌وری نسبت به هزینه های بلند مدتR&D ۰.۰۸۲است ۳. سرمایه گذاری بلند مدتR&D داخلی صنعت حداقل به خوبی استفاده از سرریز R&Dخارجی است به طوریکه کشش بهره‌وری صنایع نسبت به سرمایه گذاری R&Dداخلی ۰.۰۷۸ و کششR&D خارجی۰.۰۷۵ است ۴. کشورهای عضو گروه ۷کلید و منبعR&D "دارای کشش ۰.۷۵ "نسبت به بقیه کشورهاست
۱۳	ژونیـــــان و اکسیوهو	۲۰۱۲	تحقیقی در مورد نقد و بازبینی رشد بهره‌وری عوامل تولید (TFPG)در چین انجام دادنـد. هـدف ایـن مقالـه تحلیل مقایسه ای فاکتور های اثر گزار بر رشد بهره‌وری عوامل تولید در ۱۵۰ مطالعه در این زمینه و همچنین تحلیل اختلافات نتایج و روند بهره‌وری در این مطالعات است این تحقیق مطالعات مربوطـه را از سـال ۱۹۷۸ تاکنون را در بر میگیرد و تعداد مشاهدات در این مطالعات ۵۳۰۸ مشاهده بوده است.
۱۴	کاک و کولی	۲۰۱۳	مقاله ای تحت عنوان " برآورد و تجزیه و تحلیل رشد بهره‌وری صنعت برق در مالزی: تجزیه و تحلیل مرز تصادفی " انجام دادند این مطالعه به بررسی رشد بهره‌وری عوامل (TFP)تولید صنعت برق مالزی در طول دوره(۱۹۹۸-۲۰۰۵)می پردازد برای اندازه گیری و تحلیل تغییرات TFP و پیشرفت فنی از رویکرد تجزیه و تحلیل مرزی تصادفی(SFA) استفاده می شود نتایج حاکی از آنست که در طول دوره هشت ساله متوسط رشد سالانه(TFP) برابر با۲.۳۴درصد است است که دلیل اصلی برای تغییرات فنی وجود نیروگاه های جدید با سرمایه گذاری های جدید درآغاز دوره نمونه گیری است علاوه بر این میتوان اشاره کرد که این برآورد برای صنعت تولید برق مالزی بزرگتر از برآورد به دست آمده برای بخش برق به عنوان یک کل است بطوریکه متوسط رشد سالانه(TFP) در طول مدت نمونه مشابه ۱.۳۴درصد برای کل صنعت برق برآورد شد.
۱۵	سونیل کومار و رچیتـــــا گولاکی	۲۰۱۴	مقاله ای در مورد ارزیابی بهره‌وری بانک ارائه دادند هدف اصلی آنها تحلیل و بـاز بینـی روش هـای مختلـف اندازه گیری بهره‌وری بود به عقیده محقق روش های اندازه گیری و تحلیل بهره‌وری مثل نسبت های سنتی حسابداری مالی به طور کامل منسوخ شده است و در ادبیات کنونی بـرای انـدازه گیـری کـارایی و بهـره‌وری عمدتا رویکردهای تحلیل پوششی داده هـا (DEA) و و تحلیـل مـرزی تصـادفی(SFA) روش هـای غالـب هستند که بسیاری از مطالعات تجربی را به خود جلب کرده اند.
مطالعات داخلی			
۱	امینی و حجازی آزاد	۱۹۹۹	تحقیقی انجام دادند هدف از این مقاله بهره وری عوامل کل(TFP) در اقتصاد ایران است آنها بـا تاکیـد بـر نسبت شاغلان دارای تحصیلات عالی به عنوان جانشین سرمایه ی انسانی از نوع آموزش، سرمایه ی تحقیق و توسعه دولتی، نسبت تولید بالفعل به بالقوه به عنوان شاخص میزان استفاده از ظرفیت ها را مورد بررسی قرار داده‌اند. اطلاعات این تحقیق شامل داده های آماری سری زمـانی سـالهای ۲۰۰۴-۱۹۶۸ اسـت نتـایج مـدل ARDLنشان می دهددر بلند مدت سرمایه ی تحقیق و توسعه دولتـی، نسـبت شـاغلان دارای تحصـیلات

			عالی و نرخ بهره برداری از ظرفیت اثرات مثبت و معنا داری بر بهره وری داشته است.
۲	حکیمی پور و هژبر کیانی	۲۰۰۸	مطالعه ای انجام دادند که در آن کارایی بخش صنایع بزرگ در استان های ایران در دوره زمانی ۱۳۷۰-۱۳۸۳به روش تابع مرزی تصادفی(SFA) به صورت مقایسه ای تحلیل شده است در این مقاله روش باتیس وکولی(۱۹۹۵) بکار گرفته شده است نتایج نشان میدهد کارایی فنی صنایع بزرگ در دوره مورد بررسی پایین بوده است.میانگین استانی صنایع بزرگ۰.۳۷۴بوده ،که عملکرد پایینی را نشان می دهد با اینکه کارایی متوسط پایین بوده است اما بعضی استان ها عملکرد خوبی داشته اند.بالاترین میزان کارایی به استان خوزستان(۰.۷۶۰) و پایینترین آن به استان سیستان و بلوچستان(۰.۱۹۹) تعلق داشته است. دو عامل دولتی بودن صنایع و شدت استفاده از انرژی تاثیر منفی واندازه بنگاه تاثیر مثبت بر بهره‌وری صنایع داشتند. استان هایی مثل بوشهر و هرمزگان با وجود اینکه صنایع آنها به طور نسبی از امکانات تولیدی کمتری بهره مند بوده اند؛ در مقایسه با برخی از استان های برخوردار، سطح کارایی بالاتری داشتند که عمدتا ناشی از نرخ رشد قابل توجه کارایی صنایع آنها در آخر دوره است.
۳	الیاسی	۲۰۱۱	مفاهیم اصلی تئوری های رشد درونزای بدون مقیاس را آزمون می کند این مفاهیم با استفاده از داده های پانل در جفت کشور های OECDو غیر OECD طی دوره ۱۹۸۱ تا ۲۰۰۸در فواصل زمانی ۵ ساله به منظور خارج کردن اثر ادوار تجاری مورد آزمون قرار میگیرند.نتایج تجربی برآورد تابع نوآوری نشان میدهد که بازدهی انباشت دانش نسبت به نوآوری در حدود یک و معنی دار است و شدتR&D دارای اثر مثبت و معنی داری روی نوآوری در جفت کشورهای OECDو غیر OECD میباشد
۴	کمیجانی و شاه آبادی	۲۰۰۱	تحقیقی تحت عنوان بررسی اثرR&Dداخلی وخارجی بربهره‌وری کل عوامل تولیدانجام دادند نتایج حاکی ازآنست که اثرانباشت *R&D*شرکای تجاری بربهره‌وری کل عوامل بیشتر ازانباشت *R&D*داخلی است درضمن هم انباشت *R&D*داخلی وهم*R&D*خارجی اثرمثبت روی بهره‌وری کل عوامل داشتند.
۵	مهرابی بشر آبادی و جاودان	۲۰۱۱	در تحقیقی تأثیر مخارج تحقیق و توسعه را بر رشد و بهره وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران مورد بررسی قرار داده است. مدل رشد و بهره وری با استفاده از داد ه های مربوط به سال های ۱۳۵۳ تا۱۳۷۸و الگوی خود توضیح با وقفه های گسترده مورد برآورد قرار گرفت. نتایج پژوهش حاکی از آن است که در کوتاه مدت و بلندمدت، مخارج تحقیق و توسعه، تأثیر مثبت و معنی داری بر رشد و بهره وری کل عوامل تولید در بخش کشاورزی ایران دارد . لذا سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه می تواند به عنوان یک منبع اصلی برای رشد بیشتر بخش کشاورزی مدنظر قرار گیرد.
۶	راسخی	۲۰۱۳	در این مقاله به بررسی اثر بهره‌وری کل عوامل تولید بر تجارت درون صنعت پرداخته است و داده‌های تجارت‌خارجی و ویژگی‌های خاص صنایع برای ۱۶۳۰۵ کارگاه صنعتی بالای ده‌نفر کارکن کشور طی دوره ۸۶-۱۳۸۲پردازش شده است . نتایج نشان می‌دهد بهره‌وری کل عوامل تولید اثر مثبت بر تجارت درون‌صنعت صنایع کارخانه‌ای ایران دارد . همچنین براساس سایر نتایج این مقاله ، تمایز محصول و صرفه‌های ناشی از مقیاس ، اثر مثبت و معنادار بر تجارت درون صنعت صنایع کارخانه ای ایران دارند.
۷	شهیکی‌تاش و یعقوبی	۲۰۱۴	در این مقاله کارآیی تکنیکی (TE) بر مبنای رویکرد مرز تصادفی (SFA) و با استفاده از برآورد تابع تولید ترانسلوگ به روش حد اکثر درست‌نمایی (MLE) در صنایع کارخانه‌ای ایران محاسبه شده است . یافته‌های این مقاله نشان دهنده آن است که در بین ۱۴۰ صنعت بررسی شده در کد چهاررقمی ISIC ، صنایع تولید <<محصولات اساسی مسی>> ، <<پاک‌کردن و درجه‌بندی و بسته‌بندی پسته>> و<تولید وسایل نقلیه موتوری>> بالاترین سطح کارآیی در میان صنایع ایران در سال ۱۳۸۸را داشته‌اند .
۸	خدادادکاشی و همکارن	۲۰۱۵	در این تحقیق هدف محققان ، بررسی اثرات متقابل سطح تمرکز بازار ، سود آوری ، تحقیق و توسعه و تبلیغات در صنایع کارخانه‌ای ایران است و با استفاده از الگوی تصحیح خطای برداری (VECM) ، اثرات متقابل عناصر مختلف ساختاری ، رفتاری و عملکردی بازار ، طی سال‌های ۱۳۷۵-۸۶مورد ارزیابی قرار گرفت . نتایج تحقیق نشان داد که نوآوری و تحقیق و توسعه در صنایع کارخانه‌ای ایران با سطح تمرکز و سودآوری صنایع در بلندمدت ارتباط دارند . همچنین همان‌گونه که تمرکز و سودآوری صنایع بر تحقیق و توسعه اثر بلند مدت دارند ، از این عنصر نیز در بلندمدت اثرپذیر خواهند بود .

۹	حیدری و همکاران	۲۰۱۶	در این مقاله به بررسی تاثیرات آستانه‌ای بالقوه در رابطه میان سرمایه انسانی ، تحقیق و توسعه و بهره‌وری کل عوامل تولید در منتخبی از کشورهای درحال توسعه طی دوره زمانی ۲۰۱۳-۱۹۹۶ پرداخته شده و برای انجام پژوهش از مدل رگرسیونی انتقال ملایم تابلویی استفاده شد . نتایج مطالعه حاکی از وجود رابطه غیرخطی بین متغیرها بود و یک مدل دورژیمی با حد آستانه‌ای ۴۰/۳ پیشنهاد شد . نتایج تحقیق نشان داد که شاخص سرمایه انسانی بیشترین نقش را در افزایش بهره‌وری کل عوامل تولید دارد.
۱۰	یوسفی‌حاجی‌آباد	۲۰۱۶	هدف اصلی محقق در این مقاله ، ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع کارخانه‌ای ایران با استفاده از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست و روش تحلیل پوششی داده‌ها بوده که بهره‌وری کل عوامل تولید در رشته فعالیتهای مختلف صنعتی ، طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۰ مورد ارزیابی قرار گرفته است . نتایج تحقیق نشان داد که سطح بهره‌وری اکثریت رشته فعالیت‌های مختلف صنعتی ایران طی دوره مورد بررسی کاهش یافته است که علت آن کاهش کارآیی مدیریتی و کارآیی مقیاس این صنایع بوده‌است . صنایع فعال درزمینه <<تولید فرآورده‌های نفتی تصفیه>> بیشترین رشد بهره‌وری کل عوامل تولید و <<تعمیر انواع کشتی>> نیز بیشترین کاهش سطح بهره‌وری را تجربه کرده است .
۱۱	عیسی‌زاده و صوفی مجیدپور	۲۰۱۷	هدف نویسندگان در این مقاله تجزیه بهره‌وری کل عوامل تولید به پیشرفت تکنولوژیکی ، تغییرات کارایی فنی ، کارایی تخصصی و اثرات مقیاس در صنایع تولیدی ایران بوده و از مدل مرزی تصادفی در دوره ۹۳-۱۳۷۹ برای ۱۳۵ صنعت تولیدی استفاده کردند . یافته‌ها نشان داد پیشرفت تکنولوژیکی در ۲۱ گروه صنعتی به طور متوسط سالانه حدود ۱۲ درصد رشد داشته است . در زمینه کارایی فنی ، بیشتر صنایع تولیدی در استفاده از تکنولوژی‌های موجود ضعیف عمل کرده‌اند . در زمینه کارایی تخصصی نیز به غیر از گروه بازیافت ، تمام گروه‌ها رشد منفی را تجربه کرده‌اند . در نتیجه درمیان عناصر بهره‌وری کل عوامل تولید ، کارایی تخصیصی شرایط نامطلوب‌تری داشته و نشان‌دهنده این است که منابع در اقتصاد ایران به‌طور نامطلوب تخصیص می یابد .

منبع: پژوهش جاری

۳-مبانی نظری

یکی از بهترین معیارهای ارزیابی عملکرد یک صنعت، ارزیابی مرز کارایی[۱] در صنعت است که توسط باتیس و کولی(۱۹۹۵)[۲] معرفی شده‌است. طبق مدل باتیس و کولی فرض کنید که رابطه بین نهاده‌ها(X_{it})و ستاده ها(Q_{it})را می‌توان به‌وسیله استفاده از تابع تولید تقریب زد که i نشان دهنده بنگاه و t سال است. بنابراین مرز تولید که متناظر با بهترین تابع تجربی است بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$Q_{it}^{F} = f(X_{it}, t)$$

که Q_{it}^{F} سطح تولید بالقوه[۳] بروی مرز تولید در دوره t برای بنگاه i که یک تابع پیوسته[۴]،

1 - Evolution Of Frontier Efficiency
2 - Battese, G. and Coelli, T. (1995). "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function and Panel Data", Empirical Economics, Vol. 20, 325-332.
3 - Potential Output Level
4 - Continuous

اکیداً فزاینده[1] و شبه مقعر[2] بوده و X_{it} یک بردار مرتبه K ام از نهاده‌ها است. برای برآورد مرز تصادفی می توان جز استوکاستیک $v_{it}-u_{it}$ را در تابع تولید تعریف نمود و تابع تولید را به‌صورت زیر مجددا بیان نمود:

$$Q_{it} = f(X_{it},t)\exp\{v_{it}-u_{it}\}$$

$(v_{it}-u_{it})$ جز خطای ترکیبی است که v_{it} متغیر تصادفی است و بیانگر عوامل برون زا و شوک‌های تصادفی[3] است و u_{it} یک متغیر تصادفی که عوامل درون‌زا و ناکارایی تکنیکی تولید را نشان می‌دهد که اصطلاحاً به آن خطای کارایی تکنیکی می‌گویند. معمولاً u_{it} بزرگتر یا مساوی یا صفر است و فرض شده که مستقل از خطای تصادفی v_{it} می‌باشد. لذا در این تحقیق، کارایی فنی صنایع کشور با استفاده از مدل تابع مرزی تصادفی که بر مبنای مدل باتیس و کولی(۱۹۹۵) می‌باشد، اندازه گیری شده‌است:

$$Q_{it} = f(x_{it},\beta)\exp(\varepsilon_{it}) = f(x_{it},\beta)\exp(v_{it}-u_{it})$$
$$\varepsilon_{it} = v_{it}-u_{it}$$
$$v_{it} \cong iid\ N(o,\sigma_v^2)$$
$$u_{it} \cong iid\left|N(m_{it},\sigma_u^2)\right|$$
$$u_{it} \geq 0$$

در مدل فوق، $f(.)$ شکل تابع مناسب، y_{it} ستانده واحد i ام در زمان t و x_{it} بردار عوامل تولیدی برای واحد iام در زمان t می‌باشد. متغیر u_{it} و v_{it} نیز بترتیب بیانگر میزان عدم کارایی و سایر اختلالات آماری در مدل می‌باشند. u_{it} ، دارای توزیع نرمال منقطع در نقطه صفر با میانگینی برابر با m_{it} می‌باشد. در این مدل بجای واریانس های σ_u^2و σ_v^2، دو پارامتر واریانس(σ^2) و γ که بترتیب $\sigma^2=\sigma_v^2+\sigma_u^2$ و $\gamma=\sigma_u^2/(\sigma_v^2+\sigma_u^2)$ جایگزین و برآورد می‌شوند. پارامتر γ در واقع معنی‌دار بودن جز عدم کارایی و اثر آن در مدل را ارزیابی می‌کند. این پارامتر در فرآیند حداکثرسازی تکراری برآورد گردیده و

1 - strictly increasing
2-quasi – concave
3 - random shocks

مقداری بین صفر و یک را اختیار می‌کند. γ هنگامی برابر با صفر است،که $\sigma_u^2 = 0$و یا $\sigma_v^2 = \infty$باشد، جز عدم کارایی از مدل حذف و مدل $Q_{it} = f(x_{it,}\beta)\exp(\varepsilon_{it})$ به یک مدل رگرسیونی معمولی تبدیل می‌شود. در شرایطی که $\gamma \to 1$، در این حالت مدل مذکور به مدل تابع مرزی معین نزدیک خواهدشد. در رابطه $Q_{it} = f(x_{it,}\beta)\exp(v_{it} - u_{it})$ بایستی میزان عدم کارایی هر بنگاه (u_{it}) از جمله اختلال معمولی(v_{it}) تفکیک‌شود. بر همین اساس از روش جاندرو و همکاران(۱۹۸۲) استفاده می‌شود. در نهایت میزان کارایی فنی هر یک از واحدهای مورد بررسی، برابر با:$TE_i = \exp^{-E[u_i|\varepsilon_i]}$ خواهدشد. اکنون اگر از تابع $Q_{it} = F(X_{it},t)\exp\{v_{it} - u_{it}\}$که نشان دهنده تابع مرزی تصادفی است، لگاریتم گرفته و دیفرانسیل کامل آن را بدست آوریم خواهیم داشت:

$$\dot{Q}_{it} = \frac{dLnF(L_{it},K_{it},t)}{dt} - \frac{du_{it}}{dt} + \frac{dv_{it}}{dt}$$
$$= = \frac{\partial LnF(L_{it},K_{it},t)}{\partial t} + \sum_{J=K,L} \frac{\partial LnF(L_{it},K_{it},t)}{\partial J_{it}} \frac{dJ_{it}}{dt} - \frac{du_{it}}{dt}$$
$$= TP_{it} + \sum_{J=K,L} e_{it}^{J} \frac{dJ_{it}}{dt} - \frac{du_{it}}{dt}$$

که TP_{it} نرخ پیشرفت فنی است و بصورت زیر بدست می‌آید:

$$TP_{it} = \frac{\partial LnF(L_{it},K_{it},t)}{\partial t} = \alpha_t + \beta_{tt}t + \beta_{tL}(LnL_{it}) + \beta_{tK}(LnK_{it})$$

اگر تغییرات تکنولوژی خنثی نباشد آنگاه ممکن است TP_{it}برای نهاده‌ها متفاوت تغییر نماید. کولی و باتیس(۱۹۸۸) این تغییرات را بصورت زیر محاسبه نمودند:

$$TP_{it} = \sqrt{\left(1 + \frac{\partial LnF(L_{it},K_{it},t)}{\partial t}\right)\left(1 + \frac{\partial LnF(L_{it},K_{it},t+1)}{\partial(t+1)}\right)} - 1$$

همچنین سمت راست معادله $\dot{Q}_{it}$ رشد نهاده‌ها بصورت موزون را محاسبه می‌کند که وزن در این شاخص کشش ستاده(e_{it}^{J}) نسبت به نهاده J می‌باشد. بعبارتی:

$$\dot{TFP} \equiv \dot{Q}_{it} - \sum_{J=K,L} e_{it}^{J} \frac{dJ_{it}}{dt}$$

با توجه به دو رابطه اخیر و در شرایط بازدهی ثابت به مقیاس، به این نتیجه می‌رسیم که رشد TFP شامل دو مولفه است. یکی پیشرفت تکنیکی(که متناظر با نوآوری و انتقال در مرز تکنولوژی است) و دیگری کارایی تکنیکی می‌باشد.

$$\dot{TFP} = TP_{it} - \frac{du_{it}}{dt}$$

$-\frac{du_{it}}{dt}$ بیانگر تغییرات کارایی تکنیکی است که ممکن‌است به مرز کارایی نزدیک یا دور شود. همان‌طور که در $-\frac{du_{it}}{dt}$ مشخص است این نسبت از تغییرات منفی عدم کارایی در طی زمان بدست می‌آید. با توجه به کشش ستاده نسبت به نیروی کار و سرمایه می‌توان با استفاده از $e_t = e_t^L + e_t^K$ در مورد بازدهی فزاینده، کاهنده و ثابت نسبت به مقیاس قضاوت نمود. با محاسبه e بصورت زیر می‌توان نرخ رشد بهره‌وری عوامل را بدست‌آورد:

$$\dot{TFP} = \underbrace{TP_{it}}_{\text{Technological Progress Affect}} + \underbrace{\Delta TE_{it}}_{\text{Catching-up Effect}} + \underbrace{(e_t - 1)\left[\frac{e_t^K}{e_t}\Delta K_{it} + \frac{e_t^L}{e_t}\Delta L_{it}\right]}_{\text{Returns to Scale Effect}}$$

در این رابطه فوق مشاهده می‌شود با لحاظ نمودن اثر مقیاس ، نرخ رشد TFP به رابطه اخیر تبدیل می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۴-تحلیلی از وضعیت متغیرهای صنایع کارخانه ای ایران

از آنجایی که هدف این تحقیق بررسی اثر تحقیق و توسعه بر بهره‌وری عوامل تولید است، بررسی وضعیت تحقیق و توسعه در صنایع ضرورت دارد. با توجه به آمار سال ۱۳۹۲ صنعت تولید بدنه– اتاق‌سازی– برای وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر بیشترین R&D و صنعت تولید وسایل بازی و اسباب‌بازی کمترین R&D را داشته‌اند. صنایعی که بیشتر سرمایه‌بر هستند بیشترین R&D را دارند و صنایعی که کاربر هستند کمترین R&D را دارند. صنایعی مثل تولید مبلمان، تولید گلیم و زیلو و جاجیم دستباف، تولید سایر منسوجات طبقه‌بندی نشده در جای دیگر، انتشار روزنامه و مجله و نشریات

ادواری، تولید ورق‌های روکش‌شده و تخته چندلایی و مطبق و نئوپان و سایر انواع پانل و تخته و تولید ظروف و محفظه‌های چوبی هیچگونه فعالیت R&D نداشته‌اند.

جدول۳: صنایعی که بیشترین فعالیت R&D را داشته اند

کدISIC	صنایع	R&D
3420	تولید بدنه– اتاق سازی– برای وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم تریلر	6270860640
2721	تولید محصولات اساسی مسی	5641242422
2411	تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود و ترکیبات ازت	5429946895
2424	تولید صابون و مواد پا ک کننده و لوازم بهداشت و نظافت و عطرها و لوازم آرایش	5138594867
2421	تولید سموم دفع آفات و سایر فراورد ههای شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی	4763760596
2412	تولید کود شیمیایی و ترکیبات ازت	4429446825
3511	تولید و تعمیر انواع کشتی	3566570280
1520	تولید فراورده های لبنی	1817564856
3140	تولید انباره ها و پیل ها و باتری های اولیه	1646290341

منبع : پژوهش جاری

جدول۴: صنایعی که کمترین R&D را داشته اند

ISIC	صنایع	R&D
1731	کش بافی و تریکو بافی و قلاب بافی	2700000
2320	تولید فراورده های نفتی تصفیه شده	2571600
1600	تولید محصولات از توتون و تنباکو– سیگار	1995324
3599	تولید سایر وسایل حمل و نقل طبقه بندی نشده در جای دیگر	849822
2010	اره کشی و رنده کاری چوب	628900
2101	تولید خمیر کاغذ و کاغذ و مقوا	562500
1724	تولید قالی و قالیچه دستباف	500000
1723	تولید طناب، ریسمان، نخ قند و توری	349000
3694	تولید وسایل بازی و اسباب بازی	242000

منبع : پژوهش جاری

با بررسی متغیرها مشخص‌گردید در تولید صنعتی در سال ۱۳۹۲ بیشترین مقدار تولید مربوط به تولید بدنه و اتاق‌سازی برای وسیله نقلیه موتوری و کمترین مقدار متعلق به صنعت چاپ می‌باشد. از نظر ارزش افزوده صنعت تولید محصولات اساسی مسی بیشترین ارزش افزوده و صنعت تولید کفش کمترین ارزش افزوده را دارد. صنعت تولید محصولات از توتون و تنباکو– سیگار بیشترین صرفه‌های مقیاس و تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود کمترین صرفه‌های مقیاس را داشته‌اند.

جدول۵: وضعیت سایر متغیر های بخش صنعت

متغیر	بیشترین مقدار			کمترین مقدار		
	کدISIC	صنعت	م	ISIC	صنعت	ق
تولید(Q)	3420	تولید بدنه– اتاق سازی– برای وسایل نقلیه موتوری	127310221166537	2221	چاپ	8458990000
ارزش افزوده (VA)	2721	تولید محصولات اساسی مسی	46072228446879	1920	تولید کفش	5756796893
صرفه های مقیاس (MES)	1600	تولید محصولات از توتون و تنباکو– سیگار	0.50000	2411	تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود	0.000150
شدت مانع ورود CDR	1920	تولید کفش	1.6833000000000	2812	تولید مخازن و انباره ها و ظروف فلزی مشابه	0.0233000000
سرمایهK	2721	تولید محصولات اساسی مسی	69645099770934.8	2029	محصولات چوبی و تولید کالا از چوب پنبه	35771100000
نیروی کارماهر	3420	تولید بدنه– اتاق سازی– برای وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم تریلر	8511	2221	چاپ	7
صادرات EX	2421	تولید سموم دفع آفات و سایر فراورده های شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی	31179005864781	1729	تولید سایر منسوجات طبقه بندی نشده در جای دیگر	53991000
سهم مالکیت دولتی درصنعت	3591	تولید انواع موتورسیکلت	0.588235	2697	تولید آجر	0.00289
سهم مالکیت خصوصی درصنعت	2697	تولید آجر	0.997109	3591	تولید انواع موتورسیکلت	0.411764

منبع: یافته های تحقیق

با مقایسه جدول‌های ۳، ۴ و ۵ نتیجه می‌گیریم که صنعت تولید بدنه– اتاق‌سازی– برای وسایل نقلیه موتوری و ساخت تریلر و نیم‌تریلر بیشترین R&D، بیشترین نیروی کار ماهر و به دنبال آن بیشترین تولید را داشته‌است و صنعت تولید محصولات اساسی مسی R&D بالایی دارد و دارای بیشترین سرمایه فیزیکی و بیشترین ارزش افزوده می‌باشد. شدت مانع ورود در صنعت تولید کفش بالاست و به همین دلیل این صنعت کمترین ارزش افزوده را دارد. صنعت چاپ که دارای کمترین نیروی کار ماهر است، کمترین مقدار تولید را

نیز دارد. آمارها نشان می‌دهد اقتصاد صنعتی بیشتر به صورت خصوصی اداره می‌شود و در آینده به سمت تولیدات بیشتر و رقابت با محصولات خارجی پیش‌می‌رود.

۵-برآورد TFP

در این تحقیق در راستای ارزیابی بهره‌وری کل عوامل تولید از تابع ترانسلوگ زیر استفاده شده‌است.

$$LnQ_{it} = \alpha_0 + \alpha_L LnL_{it} + \alpha_K LnK_{it} + \tfrac{1}{2}\beta_{LL}(LnL_{it})^2 + \tfrac{1}{2}\beta_{KK}(LnK_{it})^2 + \beta_{LK}(LnL_{it})(LnK_{it}) + \beta_{tL}(LnL_{it})t + \beta_{tK}(LnK_{it})t + \alpha_t t + \tfrac{1}{2}\beta_{tt}t^2 + (v_{it} - u_{it})$$

$$v_{it} \cong iid\ N(o, \sigma_v^2)$$

$$u_{it} \cong iid\left|N(m_{it,}\sigma_u^2)\right|$$

$$u_{it} \geq 0$$

نتایج حاصل از محاسبه توابع ترانسلوگ مرزی در سطح میانگین داده‌ها در طی دوره ۱۳۹۲-۱۳۷۸ در جدول(۶) ارایه شده‌است. با بررسی این جدول می‌توان به این نتیجه دست‌یافت که متوسط نرخ رشد پیشرفت فنی در دوره مورد بررسی در بخش صنعت ایران ۰/۷۷ بوده و همچنین با بررسی $e_t = e_t^L + e_t^K$ مشاهده می‌شود که بطور متوسط صنایع ایران دارای بازده فزاینده نسبت به مقیاس می‌باشند.

جدول۶: میانگین هندسی TP_{it}، e_t^L و e_t^K بخش صنعت ایران

شاخص ها	TP_{it}	$e_t = e_t^L + e_t^K$
میانگین هندسی کل صنایع	۰/۷۷	۱/۲۱

منبع:پژوهش جاری

در جدول(۷) نیز با توجه به شاخص‌های تجزیه‌پذیر TFP ، نمایی از وضعیت پیشرفت فنی، تغییرات کارایی و اثر مقیاس در طی دوره ۱۳۹۲-۱۳۷۸ بخش صنعت ایران ارایه شده است. همان‌طور که در جدول(۶) مشاهده می‌شود سه عامل اثرگذار بر رشد TFP گزارش شده‌است. یافته‌های این تحقیق موید آن است که اولا متوسط رشد TFP در طی دوره مورد بررسی ۱/۲۸ بوده و بیشترین نقش در رشد TFP را پیشرفت فنی و پس از تغییرات تکنیکی در بخش صنعت داشته‌است.

جدول۷: صنایعی که بیشترین رشد بهره‌وری عوامل($\dot{TFP}$) را داشته‌اند

کد ISIC	صنایع	اثر پیشرفت فناوری	اثر سرریز فناوری	اثر بازده نسبت به مقیاس	رشد بهره‌وری کل عوامل تولید
3430	تولید قطعات و ملحقات برای وسایل نقلیه موتوری و موتور آنها	1.05	0.23	0.25	1.53
3410	تولید وسایل نقلیه موتوری	1.16	0.13	0.18	1.46
1548	تولید سایر محصولات غذایی طبقه بندی نشده در جای دیگر	0.84	0.42	0.16	1.43
2710	تولید محصولات اولیه آهن و فولاد	1.15	0.16	0.10	1.42
2723	تولید فلزات گرانبها و سایر محصولات اساسی– بجز آهن و فولاد و مس و آلومینیوم	0.75	0.49	0.18	1.42
2520	تولید محصولات پلاستیکی بجز کفش	1.05	0.22	0.15	1.42
3190	تولید سایر تجهیزات الکتریکی طبقه بندی نشده در جای دیگر	0.77	0.46	0.18	1.41
2320	تولید فراورده های نفتی تصفیه شده	1.08	0.21	0.12	1.41
1515	کشتار دام و طیور	0.92	0.33	0.15	1.41
2411	تولید مواد شیمیایی اساسی بجز کود و ترکیبات ازت	0.98	0.25	0.17	1.40

منبع:پژوهش جاری

۶-تصریح برآورد ارتباط TFP و R&D

از نقطه نظر تئوریک، فرض بر این است که پیشرفت تکنولوژی نیروی محرکه رشد اقتصادی و رشد TFP است. با توجه به مبانی تئوریک و تجربی ارائه‌شده اقدام به ارائه طرح مدل بهره وری کل عوامل برای صنعت ایران می‌نماییم. بهره‌وری کل تابعی از عوامل زیر می‌باشد:

$$\mathrm{TFP} = \mathrm{F}(\mathrm{R\&}D,\ HS, MES, CDR,\ EX, SNPRIVATE, RKQ)$$

در رابطه فوق R&D هزینه تحقیق‌وتوسعه صنایع، HS سرمایه انسانی، MES صرفه های مقیاس، CDR شدت مانع ورود صنعت، EX صادرات صنعت، SNPRIVATE سهم بنگاه‌های خصوصی در هر صنعت و RKQ شدت سرمایه در هر صنعت است. لذا، مدل رشد بهره‌وری کل عوامل تولید در صنایع ایران به صورت رابطه زیر تصریح می‌شود:

$$\mathrm{TFP}_{it} = \mathrm{C} + \beta_1 \mathrm{NPRIVATE}_{it} + \beta_2 \mathrm{R\&}D_{it} + \beta_3 \mathrm{RKQ}_{it} + \beta_4 \mathrm{HS}_{it} + \beta_5 \mathrm{CDR}_{it} + \beta_6 \mathrm{MES}_{it} + \beta_7 \mathrm{EX}_{it} + \mathrm{u}_{it}$$

قبل از تخمین و بررسی عوامل تعیین‌کننده، بهره‌وری کل عوامل و ارائه نتایج آن معرفی متغیرها ضروری است. در رابطه اخیر شاخص‌های مد نظر تحقیق به صورت زیر محاسبه شده است.

جدول۸: معرفی متغیرهای مدل آماری

متغیر	مفهوم	توضیحات
MES[1]	در نظریه اقتصاد خرد، به سطحی از تولید که صرفه های مقیاس کاملا مورد استفاده قرار می گیرد و هزینهٔ متوسط به حداقل می رسد « سطح تولید بهینه » گفته می شود. برای اندازه‌گیری صرفه‌های مقیاس، سطح تولیدی که برای اولین بار هزینهٔ متوسط حداقل می شود به عنوان سطح تولید بهینه در نظر گرفته میشود و از آن باعلامت اختصاری M.E.S[2] یاد می شود.	در این روش، صرفه های مقیاس به صورت مطلق به صورت زیر محاسبه می شود. $MES = \frac{\sum_{i=\frac{n}{2}}^{n} X_i}{\frac{n}{2}}$ n تعداد بنگاه های فعال در صنعت و Xi اندازهٔ بنگاه است. برای اندازه گیری میزان برخورداری صنایع مختلف ازصرفه های مقیاس و مقایسه آن ها باید MES را بر اندازه بنگاه تقسیم کرد .
CDR	وقتی ورود به صنعت با محدودیت همراه باشد، سود صفر دیگر تحقق نمی یابد زیرا در صورت محدودیت ورود به بازار، قیمت بنگاه ها می تواند از حداقل LACبالاتر باشد	CDRتحت عنوان" نسبت عدم مزیت هزینه ای "که در این مطالعه برای اندازه گیری شدت موانع ورود در صنایع مختلف استفاده شده و به صورت زیر محاسبه می شود $CDR = \frac{\text{ارزش افزود سرانه کارگر در نیمه کوچک بنگاه های هر صنعت}}{\text{ارزش افزوده سرانه کارگر در نیمه بزرگ بنگاه های هر صنعت}}$
R&D	تحقیق و توسعه	عمده صنایع با بهره وری،کارائی و سود آوری بالا کشورهای توسعه یافته مجهز به واحدهای R&D هستند . تحقیق و توسعه نقش اساسی و بنیادی در ایجاد قدرت رقابت و ایجاد مزیت رقابتی و در نتیجه افزایش تولیدات و ارزش افزوده صنایع خواهد داشت R&D با کاهش قیمت برتری نسبی کیفیت از طریق ایجاد روش های نوین یا بهبود تکنولوژی و یا ایجاد محصولات جدید، توان رقابتی را افزایش می دهد.
RKQ	**موجودی سرمایه**	بدون وجود سرمایه فیزیکی در مدل، تجسم یافتن دانش در عامل سرمایه و پیشرفت فنی مفهومی نخواهد داشت؛ همچنان که سرمایه انسانی در سایه توسعه تابع تولید با وجود مهارت نیروی کار به عنوان یکی از منابع رشد بهره روی عوامل تولید به شمار می رود سرمایه فیزیکی می تواند به عنوان یک پل ارتباطی تأثیر پیشرفت های فنی بر روی بهره وری کل عوامل تولید مؤثر باشد و در این تحقیق از نقش نسبت سهم سرمایه فیزیکی بنگاه های تولیدی به عنوان متغیر تأثیرگذار برروی بهره وری استفاده می شود.
EX	**صادرات صنعت**	صادرات در بخش صنایع مختلف با افزایش بهره وری و رقابت پذیری باعث کاهش هزینه های تولیدی در صنایع مختلف خواهد شد و از طرف دیگر کاهش این هزینه باعث افزایش صادرات تولیدات مواد مختلف در بخش های صنایع گوناگون می شود.

در این جا بخش به روش تابع تجزیه‌پذیر مرزی به تبیین رابطه تحقیق و توسعه و بهره‌وری کل عوامل تولید(TFP) می‌پردازیم.

1- Minimum Efficient Size (scale).
2 - Minimum Efficient Size (scale).

جدول۹: نتایج رگرسیون برآورد شده

متغیر	نماد	ضریب	انحراف معیار	T	Prob
صرفه های مقیاس	MES	۹/۷۶	۲/۱۰۶	۴/۶۳۳	۰/۰۰۰۰
شدت مانع ورود	CDR	-۰/۰۵۹۵۴۴	۰/۰۱۶۲۱	-۳/۶۷	۰/۰۰۰۴
هزینه تحقیق و توسعه	R&D	۰/۰۳۹۸۵	۰/۰۰۵۹۱۵	۶/۷۳	۰/۰۰۰۰
سرمایه انسانی	HS	۰/۸۳۴	۰/۱۶۸	۴/۹۴	۰/۰۰۰۰
صادرات صنعت	EX	۰/۲۲۷۹۱۲	۰/۰۴	۲/۰۷۷	۰/۰۴۰۴
شدت سرمایه	RKQ	۰/۰۴۸	۰/۰۱۲۱۵	۳/۹۹	۰/۰۰۰۱
مالکیت خصوصی	SNPRIVATE	۰/۵۴۶۶۹	۰/۱۳۱	۴/۱۶	۰/۰۰۰۱
عرض ازمبدأ	C	۰/۴۷۴	۰/۱۳۴	۳/۵۲۸	۰/۰۰۰۶

در مجموع رگرسیون برآوردی از ضریب R^2 تعدیل‌شده بالایی برخوردار است. که نشان می‌دهد بخش زیادی از تغییرات جریان بهره‌وری توسط تغییرات انباشت R&D و دیگر متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. ضریب مربوط به سهم مالکیت بخش خصوصی در صنعت ۰/۵۴ است این ضریب نشان می‌دهد که هر چه سهم مالکیت بخش خصوصی در صنعتی بیشتر باشد بهره‌وری آن صنعت بیشتر می‌شود یعنی به ازای یک درصد افزایش در سهم مالکیت بخش خصوصی، بهره‌وری ۰/۵۴درصد افزایش می‌یابد این تحلیل با توجه به تئوری‌های مربوط به کارایی بخش خصوصی منطقی به نظر می‌رسد؛ به عبارت دیگر افزایش خصوصی‌سازی در صنایع می‌تواند به بالا رفتن بهره‌وری در صنایع منجر شود.

ضریب صادرات بخش صنعت ۰/۲۲ است. با توجه به اینکه افزایش صادرات و واردات در یک صنعت به درجه باز بودن صنعت منجر می‌شود و همچنین به افزایش رقابت و انتقال تکنولوژی کمک می‌کند می‌تواند به افزایش بهره‌وری کمک کند. همچنین رقابت پذیری بین المللی ویژگی است که با توجه به آن یک بنگاه به دلیل برخورداری از کارایی (حداقل هزینه تولید) و فناوری پیشرفته، قادر به رقابت با سایر بنگاه‌های بین‌المللی است. رقابت‌پذیری بین‌المللی دربرگیرنده عوامل بسیاری است که بر عملکرد اقتصاد کلان کشور تاثیرگذار است. بنابراین برآورد مدل نشان می‌دهد یک درصد افزایش در صادرات صنایع، بهره‌وری صنعت را ۰.۲۲ درصد افزایش می‌دهد.

ضریب شدت سرمایه(سهم سرمایه به تولید) ۰/۰۴۸ است که نشان دهنده این است که ۰/۱ افزایش در شدت سرمایه باعث ۰/۰۴۸درصد افزایش در بهره‌وری می‌شود. از آنجا که افزایش موجودی سرمایه می‌تواند به بالا رفتن بهره‌وری سایر عوامل تولید شود و همچنین بهبود

سایر عوامل از طریق موجودی سرمایه بر تولید اثرمی‌گذارد، مثبت بودن ضریب شدت سرمایه منطقی به نظر می‌رسد.

ضریب سرمایه انسانی برابر با ۰/۸۳۴ است و به این معنی است که افزایش یک درصدی در نیروی انسانی متخصص در صنعت به افزایش۰/۸۳درصد بهره‌وری منجر می‌شود. باتوجه به نقش سرمایه انسانی در مدل‌های رشد و اهمیت سرمایه انسانی در استفاده و بهره‌وری سایر عوامل، ضریب مثبت فوق، معنی‌دار و قابل قبول است.

هزینه تحقیق و توسعه که بحث اصلی در این تحقیق است، در همه بحث‌های تئوریک به عنوان یکی از منابع افزایش بهره‌وری ذکر شده‌است. هزینه‌های R&D باعث افزایش کیفیت محصول، افزایش فروش و استفاده کاراتر از سرمایه های فیزیکی و انسانی می‌گردد و از این طریق به بهبود بهره‌وری می‌انجامد. بنابراین از نظر تئوری باید ضریب هزینه‌های تحقیق و توسعه بر بهره‌وری مثبت باشد. نتایج حاصل در این مدل، تأثیر مثبت و معنی‌دار متوسط رشد انباشت مخارج تحقیق و توسعه را بر رشد TFP نشان می‌دهد که ضریب افزایش انباشت مخارج تحقیق و توسعه برای بخش صنعت ۰/۰۳۹ درصد است که به همین اندازه باعث افزایش بهره‌وری می‌شود. این نتیجه در مطالعات تجربی دیگران نیز تأیید شده‌است.

ضریب مربوط به متغیر MES رقمی مثبت و قابل‌توجه است که می توان چنین تحلیل کرد که با افزایش اندازه بنگاه، امکان برخورداری از صرفه‌های مقیاس افزایش می‌یابد و با کاهش نسبت نهاده به ستاده، نرخ بازده بنگاه افزایش می‌یابد. از آن جا که اندازهٔ بنگاه نسبت نهاده به ستاده را تحت تاثیر قرار می‌دهد، همین امر بر تصمیم بنگاه‌ها مبنی بر این که با چند کارخانه فعالیت خود را ادامه دهند، مؤثر است. بنابر انتظارات نظری و نتایج تجربی مدل با ضریب ۹/۷درصدی MES، نشانگر این است که با افزایش صرفه‌های مقیاس، بازدهی بهره‌وری صنعت مربوطه افزایش می‌یابد.

ضریب مربوط به متغیر CDR منفی و معنی‌دار است عدد این ضریب ۰/۰۵۹- است که نشان می‌دهد اگر شدت مانع ورود یک درصد افزایش یابد بهره‌وری صنعت به اندازه ۰/۰۵۹- کاهش می‌یابد.

۷- نتیجه گیری

شکاف بین سطوح کارآیی فنی رشته فعالیت‌های صنعتی با بهترین عملکرد در صنایع کارخانه‌ای ایران ایجاب می‌کند که مطالعات جانبی بیشتری در مورد علل این شکاف انجام شود و البته در این راستا بایستی به نظرات کارشناسان صنعت کشور نیز توجه نموده و دیدگاه‌های آنها را درنظر گرفت. افزون بر این لازم است که بررسی‌هایی نظیر رشد بهره وری صنایع کارخانه‌ای ایران با استفاده از شاخص‌هایی همانند مالم کوئیست یا تورنکوئیست نیز انجام شود، تا در کنار اندازه‌گیری کارآیی تولید و هزینه، عملکرد این صنایع از جنبه های دیگری مشخص شود تا با اطمینان بیشتری بتوان پیشنهادهای سیاستی را در مورد این شرکت ها ارایه کرد. علاوه بر موارد ذکر شده، با استفاده از یافته‌های تحقیق می‌توان پیشنهادهای زیر را در جهت بهبود کارآیی صنایع کارخانه‌ای ایران بیان نمود.

۱- ساختار صنایع باید تغییرکند تا از همه عوامل نهاده‌ای استفاده بهینه شود که این موضوع باعث بروز صرفه‌های ناشی از مقیاس در بلندمدت می‌شود.

۲- همه ساله باید رشته فعالیت‌های صنعتی را از نظر کارایی و بهره‌وری مقایسه و درجه‌بندی کرد تا صنایع کارا مشخص شوند و مورد حمایت دولت قرار گیرند.

۳-متغیر موانع ورود بر تمرکز در بلندمدت اثرگذار است، بنابراین جهت کاهش تمرکز و انحصار و افزایش رقابت و بهره‌وری در صنایع پیشنهاد می‌شود که برطرف شدن این موانع به ویژه برای صنایع کوچک در راستای ایجاد فضای رقابتی و افزایش رفاه اجتماعی در دستور کار قرار گیرد.

توصیه می‌گردد در راستای ارتقای بهره وری بخش صنعت، اصلاحات ساختاری و مقررات‌زدایی در اولویت قرار گرفته و مدل حمایتی به الگوی حمایت مشروط و هدفمند از صنایع صادرات محور تغییر یابد.

شایان ذکر است که ساختار بازار، ساختار صنعتی و درجه باز بودن اقتصاد، از عوامل تحرک عوامل اقتصادی در فضای رقابتی برای انجام تحقیق و توسعه است، یا به طور معکوس فراهم‌کننده تداوم و رشد عوامل اقتصادی بدون توجه به فعالیت‌های نوآورانه است. این که ساختار صنعتی چگونه باشد، وزن تولید محصولات فناوری در آن اقتصاد چگونه تعیین شود، یا نرخ سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در تعامل با سطح سرمایه گذاری به چه صورت باشد، از عوامل تعیین‌کننده نرخ انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه می باشد. از اینرو طراحی سیاست فناوری مبتنی بر متغیرهای ذکر شده، می تواند بستر نهادی برای توسعه پویا فعالیت های تحقیق و توسعه در بخش صنعت را فراهم سازد.

References

1-Aigner, D., Lovell, C. A. K. and Schmidt, P.(1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. Journal of Econometrics,No. 6,PP. 21-37,

2.Amini, A, Ejazi Azad, Z (1999), Analyzing the Role of Human Capital and R & D on Promoting total-factor productivity, Iranian Economic Research No. 35, P 30. (In Persian)

3-Battese, G. E. & Coelli, T. J, (1998). "Prediction of Firm –Level technical Efficiencies with a Generalized Frontier Production Function and Panel Data", Journal of Econometrics, No. 21.,

4-Battese, G. E. & Coelli, T. J, (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Econ,Vol. 20,PP. 325-332,

5-Battese, G. E. & Coelli, T. J, (1992). Frontier production function, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. Journal of Productiv Analysis.,No. 3, PP. 153-169,

6.Coe D. T, Helpman, E. & Hoffmaister, A. W, (1997). North-South R&DSpillovers The Economic Journal, 107 (440): 134-149,

7.Coe, D. T, & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. European Economic Review 39,pp.859-887,

8.Coelli, T. J, (1996). A guide to FRONTIER version 4.1:A computer programmer for frontier production function estimation. CEPA working paper 96/08, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.

9.Dolores, A. H., (2007). The impact of R&D spillovers on UK manufacturing TFP: A dynamic panel approach, Research Policy 36, pp. 964-979.

10.Eliasy, Y., (2011), Relationship between Research and Development, Innovation and Economic Growth, MSc in Economics, Sistan and Baluchestan University. (In Persian)

11. Eesa Zadeh, S, Soufi Majidpour, M, (2017), Total Factors Productivity Growth, Technological Advances, Efficiency Changes, Empirical Evidence from Iranian Manufacturing Industries, Economic Modeling Quarterly, No.40, winter 2017, P 29-48, (In Persian).

12.Farrel, M. J., (1957). The measurement of productive efficiency. Journal of the royal statistical society, Vol.120,pp.253-290,

13.Gary, G. M. & Scott, J. S., (2000). R&D spillovers, information technology and telecommunications, and productivity in Asia and OECD, Munich personal RePEc Archive.

14-Greene, W. H., (1990). A gamma-distributed stochastic frontier model. Journal of Econometrics. Vol. 46,PP. 141-163,

15-Guellec, D. & Van Pottelsberghe P. B., (2004). From R&D to Productivity Growth:Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter, *Oxford Bulletinof Economics and Statistics*, 66(3), 353- 378,

16. Hakimipour, N. & Hojabrkiani, K., (2008), Comparative Analysis of the Efficiency of the Large Industries in Iran's Provinces: Using Stochastic Frontier Function, Journal of Science and Development (Scientific Research), 15th Year, No. 24, (In Persian).
17. Heidari, H. & Farrokhnahad, P. & Mohammadzadeh, Y.(2016). The role of research and development and absorption capacity in the total factor productivity of developing countries elected. Quarterly Journal of Research and Planning in Higher Education (IRPHE), No. 81, Autumn 2016, pp. 37-62, (In Persian)
18.Hollo, D. & Marton, N., (2003). bank efficiency ine larged European union.
19-Iraizoz, B. & Rapun, M., (1997). Technical efficiency in the Spanish agrofood industry. *Agricultural Economics*,Vol. 17, PP. 179 – 189,
20. Khodadad Kashi, F. & Zarranezhad, M. & Yousefi, R., (2015). Evaluation of Interaction Effects of Market Concentration, Profitability, R&D and Advertising in Iran's Manufacturing Sector. QJER. (Sustainable Growth and Development), 15th Year, No. 3, autumn 2015, p. 173, (In Persian).
21.Kok, F. S. & Coelli, T. J., (2013). estimating and decomposing productivity growth of the electricity generation industry in malysia a stochastic frontier anyalysis energy policy volume 62 november 2013,p. 207-214
22.Komijani, A. & Shahabadi, A., (2001). Investigating the effect of Internal and External R & D Activities on Total factor Productivity. Journal of Commerce. Vol 5, No 18, p. 68. (In Persian)
23.Komijani, A. et al., (2011). Analyzing the Effect of International Agricultural Investment on Total factor productivity of Agricultural in Iran. Economic Policy No. 2. (In Persian)
24. Mahmoodi, E., (2006). Investigating the Factors Affecting the Productivity of Education in Southern Khorasan, Master's Thesis, Sistan and Baluchestan University, (In Persian).
25.Mehrabi Boshar Abadi, H., (2011). Investigating total factor productivity of pistachio production in Rafsanjan. Master's thesis in Agriculture Economics. Tarbiat Modares University. (In Persian)
26.Mehrabi Boshar Abadi, H. & Javedan, E., (2011). R & D Effects on Growth and Productivity in Iranian Agriculture. Journal of Economics and Agricultural Development (Agricultural Sciences and industries) Vol. 25. No. 2 .Summer 2011, P. 172-180. (In Persian)
27.Mohammad Gholy, Y. & Mubarak, A., (2011). R & D and total factor productivity in oil and gas industry. Journal of Management and Human Resources in the Oil Industry. 3rd year, No 9. (In Persian)
28.Nazari, M. & Mobarak, A., (2012). The Effect of R & D Investments on Productivity in Iranian Industries. Macroeconomic research journal. 8th year, No. 14. (In Persian)
29. Rasekhi, S., (20۱3), The Effect of Total Factor Productivity on Trade within the Industry of Iran Industries, Journal of Applied Economic Studies, No 7, Autumn 2003, P. 1-17, (In Persian).

30. Razmara, A., (2005), Technological efficiency and productivity trend of the country's industries, Master thesis, Sistan and Baluchestan University, (In Persian).
31-Schmidt, P., (1986). Frontier production functions. Econometric Review,Vol. 4, PP. 329-330,
32.Shah Abadi, A., (2001). The role of Internal and External R & D Activities (through foreign trade) on total factor productivity and economic growth. Doctoral dissertation Tehran, Tarbiat Modares University.(In Persian)
33. Shahiki Tash, M. N. & Yaghoubi, N. M., (2014), Evaluation of technical efficiency of Iranian Manufacturing Industries using the maximum likelihood function, Quarterly Journal of Human Science, MODARES (Management Research in Iran), 18th Year, Issue 1, Spring 2014, pp. 103-125, (In Persian).
34.Shahreki zad, A. (2011), studying the efficiency of grape gardens of Sistan region using randomized boundary and Data Envelopment Analysis. Master's Degree in Agricultural Economics. (In Persian)
35. Shakeri, A., (2006), Microeconomics 2: Theories and Applications (3rd Edition), Tehran, Nashreney, (In Persian).
36.Shuichiro, N., (2012). an marlarip productivity trade and the R&D content of intermediate input eurpean economic review 56(2012)1573-1592
37.Sunil, K. & Rachita, G., (2014). measurement of bank efficiency analytical methods india studies in business and economics. pp 49-117
38.Werner, B., (2004). onte spillovers from publicy financed business rd some empirical evidence from Germany r esearch policy 33 (2004) 1635-1655 working paper mpgya nemzeti bank
39.Xu Nian, & Yu, X., (2012). the enigmas of tfp in china a meta-analysis china economic review 23(2012),pp.396-414
40.Yousefi Haji Abad, R., (2016). Evaluating Total Factor Productivity in Iranian Manufacturing Industries, Journal of Economic Policy 8th year, No. 15, Spring and Summer, 2016, pp. 153-174, (In Persian).

پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی