



University of  
Sistan and Baluchestan



Iranian Academy of  
Management Sciences

## **Spatial Evaluation of Technical, Scale and Management Efficiency Coefficient in Business Incubators of Iran (Data envelopment Analysis Method According to Scientific and Industrial Capacity)**

**Reza Fathi<sup>1\*</sup>, Mohammad Nabi Shahiki Tash<sup>2</sup>, Masoomeh Rafat<sup>3</sup>**

1. Department of Energy, Materials and Energy Research Center, Karaj, Iran. (Corresponding Author). E-mail: [r.fathi@merc.ac.ir](mailto:r.fathi@merc.ac.ir)
2. Professor, Department of Economics, University of Sistan and Baluchestan, zahedan, Iran. E-mail: [Mohammad\\_tash@eco.usb.ac.ir](mailto:Mohammad_tash@eco.usb.ac.ir)
3. Master of Development Economics and Planning. E-mail: [Masoomeh.Rafat@gmail.com](mailto:Masoomeh.Rafat@gmail.com)

### **Extended Abstract**

#### **Abstract**

In this research, the spatial efficiency coefficient of Business incubator of Iran's technology units has been analyzed for thirty provinces. For this purpose, by using data envelopment analysis method and the variable return model to the cluster-based scale, the values of technical, scale and managerial efficiency have been perused. The results show that there is no positive and significant relationship between academic rank and technical efficiency of Business incubator. 12 provinces have lower than average technical efficiency, which Kerman province has the lowest technical efficiency value of 0.315, despite being ranked 21-30 and located in a semi-industrial region. It would be said that effective interaction between universities and industries accelerates innovation, Therefore, the absence of an innovative environment, the relationship between the formal management mechanisms of the university and industry, and the low managerial efficiency (0.382), moderates the academic innovation functions and causes a weak connection between these two areas. On the other hand, despite the fact that Bushehr province is at the level of 41-50 in the university ranking and in a weak industrial area, the technical efficiency (number 0.931) is higher than the average, which is mostly due to the high management efficiency. The results of the scale efficiency study show that Khuzestan, Kurdistan and Markazi provinces have increasing efficiency compared to the scale. It would be said that these provinces, due to the feature of increasing efficiency, if using a larger scale, enjoy a lower average cost level and as a result increase the output efficiency. Also, 30 percent of the surveyed provinces are in the stage of decreasing efficiency compared to the scale, and this means that they benefit from less production (compared to the increase in inputs). Thus, using more

inputs and less production means reducing technical efficiency. Also, based on the obtained results, 18 centers also have a constant return to scale, which indicates that if these units increase all their production factors, the amount of production will increase by the same amount and the change in production scale does not affect their technical efficiency.

### **Introduction**

In today's world, besides their educational goals, universities are assigned to participate more in the processes of innovation and technology development, which is possible through engaging in entrepreneurial activities. To promote entrepreneurial activities, policy makers are looking for a mechanism to commercialize research findings in universities. Commercialization of academic research achievements and technology development is known as the foundation of progress and continuation of economic growth. Since knowledge is developed and accumulated in universities with a dense density, therefore universities can be recognized as an important tool in facilitating the formation of a knowledge-based economy and speeding up regional economic and social development. For this reason, many countries are pursuing university reforms with the approach of decentralization and acting more competitively, increasing the commercialization of research results and performance-based budgets. Nowadays, according to the advancement of technology and the change in the nature of universities, their evolution can be described as follows: first generation universities have emerged with educational purposes only, second generation universities with research or industrial purposes, and finally Third generation universities are moving towards creating entrepreneurial universities. The third generation of universities includes the three steps of education, research and technology. Transferring technology from the university to the private sector requires the use of market knowledge. Accordingly, as entrepreneurial universities, by producing and distributing knowledge, universities play an essential role in the development of technology, innovation in the industry, and the formation of spin out companies. The importance of spin off companies is revealed when university education increases and then commercialization becomes possible through the transfer of universities to industry. In today's world, considering the dynamic economy, constant attention to entrepreneurship and technology transfer is an important principle. The increasing the number of university graduates and the increasing attention to university entrepreneurship is an important factor for the expansion of spin off companies. Academic spin off companies are companies that have been established to exploit the technical knowledge created in universities and have attracted the attention of researchers and policymakers due to their ability to create wealth and advance scientific knowledge. The "Bayh-Dol" law was passed in 1980 with the aim of encouraging universities to participate in the

commercialization process, and in this way, it made universities eager to produce and transfer technology between industries and earn money. By promulgating this law, universities continuously support start-up companies for the commercialization of ideas. The commercialization of ideas by start-up companies is much easier than old businesses.

If the formation of reproductive companies is institutionalized in universities, in addition to providing entrepreneurial opportunities, the legal rights of universities in relation to their intellectual property will also be restored. Also, while providing a suitable platform for research and development opportunities for universities, a new source of income is also created for the universities. The main purpose of creating spin off companies should be sought in the transformation of science into wealth. In other words, the essence of creating spin out companies is commercialization, and commercialization is the executive solution of turning science into wealth.

This paper is organized as follows: Section 2 briefly presents the theoretical framework. Section 3 presents the research methodology. Section 4 introduces the data used in the research. In section 5, it discusses the findings of the estimates, and section 6 concludes in two sub-sections, a summary of the findings and policy suggestions are presented.

#### **Research methodology**

Data Envelopment Analysis (DEA) method is used in this article. DEA is a method based on linear programming which the manager can use the best decision-making unit (DMU) as a model for other units. Data envelopment analysis is a method that, in addition to measuring efficiency, suggests ways to improve it using the ratio of output to data for each individual level and how to increase productivity at all levels. One of the issues of comprehensive data analysis is the ranking of efficient companies, in which the units are classified as efficient and inefficient. DEA models introduce the efficiency of units that are known to be inefficient. Data envelopment analysis is a non-parametric method based on mathematical programming, which is used to evaluate the relative efficiency of decision-making units with several inputs and outputs. In this study, efficiency values have been estimated by using the data envelopment analysis method and variable return to scale (VRS) model.

#### **Research data**

In this study, in order to measure the technical efficiency, scale and management of business incubator in 30 provinces of the country, the data envelopment analysis approach has been used.

#### **Finding and Suggestion**

In this research, the efficiency of commercialization of the growing companies of Iran's technology units in business incubator for thirty provinces has been analyzed. The results obtained from the estimation of the model show that the

provinces that do not have unit efficiency during the years under review can, on average, increase the output by 14.5% without using more resources and with proper management, as well as through improvement in scale can increase the output by 3.4%. Based on this, the following policy proposals are presented:

1- Due to the lack of an endogenous and uniform structure in terms of industrial and academic structure in the provinces of Iran and the diversity of regional talents, the design of the development model of business incubators should be diverse and different, and a homogeneous model for regional development cannot be used.

2- In competitive markets, the ability to commercialize products is essential for the survival of companies, so companies must be continuously innovative in order to respond to the challenges that exist in the industry. And by being aware of the factors affecting the commercialization process, they seek to create innovation, gain competitive advantage and increase market share, and commercialize their products.

3- Wider communication between university and industry through communication channels such as: implementation of joint research projects, consulting and training, holding conferences and establishing informal communication between industry and university researchers.

**Keywords:** technical efficiency, scale and management, incubator center

---

**Article Type:** Research Article

---

**Cite this article:** Fathi, R., Shahiki Tash, M.N., & Rafat, M. (2024). Spatial Evaluation of Technical, Scale and Management Efficiency Coefficient in Business Incubators of Iran (Data envelopment Analysis Method According to Scientific and Industrial Capacity). *Public Management Researches*, 17 (64), 137-158. (In Persian)



DOI:10.22111/JMR.2024.46043.6023

**Received:** 01 July. 2023

**Revised:** 22 Oct. 2023

**Accepted:** 24 Oct. 2023

© The Author(s).

**Publisher:** University of Sistan and Baluchestan

---

## ارزیابی فضایی ضریب کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی در مراکز رشد واحدهای فناور ایران (روش تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به ظرفیت دانشی و صنعتی)

رضا فتحی<sup>۱\*</sup> - محمدنبی شهیکی تاش<sup>۲</sup> - معصومه رافت<sup>۳</sup>

۱. نویسنده مسئول، استادیار پژوهشگاه مواد و انرژی، کرج، ایران. [r.fathi@merc.ac.ir](mailto:r.fathi@merc.ac.ir)

۲. استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.

[Mohammad\\_tash@eco.usb.ac.ir](mailto:Mohammad_tash@eco.usb.ac.ir)

۳. کارشناس ارشد اقتصاد توسعه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران. [Rafat@gmail.com](mailto:Rafat@gmail.com)

### چکیده

هدف محوری این تحقیق بررسی ضریب اثربخشی و کارایی مراکز رشد واحدهای فناور با توجه به ظرفیت دانشی و صنعتی در پهنه جغرافیایی ایران می باشد. مراکز رشد یکی از نهادهای موثر در تجاری سازی و توسعه ایده های دانش بنیان و استارت‌آپی می باشند و کارآمدسازی این مراکز منجر به توسعه کسب و کارهای نوظهور، خلق ثروت منطقه ای و اشتغال مولد و دانش بنیان می گردد. در این مقاله، از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) و مدل بازده متغیر به مقیاس به عنوان ابزار تحلیلی استفاده شده است و جامعه آماری این مطالعه شامل ۱۹۳ مرکز رشد واحد فناور در سی استان کشور می باشد. نتایج حاصله نشان می‌دهد که رابطه مثبت و معناداری بین رتبه علمی دانشگاهی و کارایی فنی مراکز رشد وجود ندارد. به گونه ای که در استان کرمان با وجود آنکه رتبه ۳۰-۲۱ دانشگاهی را بخود اختصاص داده است و در منطقه نیمه صنعتی قرار گرفته، کمترین مقدار کارایی فنی (رقم ۰,۳۱۵) را دارا می‌باشد. از طرفی استان بوشهر با وجود اینکه در رتبه‌بندی دانشگاهی در سطح ۵۰-۴۱ و در منطقه ضعیف صنعتی قرار دارد، کارایی فنی (رقم ۰,۹۳۱) بالاتر از میانگین را بخود اختصاص داده است که بخش اعظم بالا بودن این رقم بدلیل کارایی بالای مدیریتی آن می‌باشد. نتایج بررسی کارایی مقیاس، گویای این است که استان‌های خوزستان، کردستان و مرکزی دارای بازده فزاینده نسبت به مقیاس هستند. می‌توان گفت این استان‌ها به دلیل خصوصیت بازدهی فزاینده، در صورت استفاده از مقیاس بزرگ‌تر، از سطح هزینه متوسط پایین‌تر و در نتیجه افزایش بازدهی ستانده‌ها برخوردار می‌شوند. همچنین ۳۰ درصد از استان‌های مورد بررسی در مرحله بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس قرار دارند و این بدان معنی است که از تولید کمتری (به نسبت افزایش نهاده ها) بهره‌مند می‌شوند، لذا استفاده بیشتر از نهاده‌ها و تولید کمتر به منزله کاهش کارایی فنی است. همچنین براساس نتایج بدست آمده ۱۸ مرکز نیز دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند که این امر نشان دهنده آن است که چنانچه این واحدها تمامی عوامل تولید خود را افزایش دهند، مقدار تولید به همان میزان افزایش می‌یابد و تغییر در مقیاس تولید بر کارایی فنی آنها تأثیر ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی، مرکز رشد

استناد: فتحی، رضا؛ شهیکی تاش، محمدنبی؛ رافت، معصومه. (۱۴۰۳). ارزیابی فضایی ضریب کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی در مراکز رشد واحدهای فناور ایران (روش تحلیل پوششی داده‌ها با توجه به ظرفیت دانشی و صنعتی). *پژوهش‌های مدیریت عمومی*. ۱۷(۶۴)، ۱۳۷-۱۵۸.

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۰۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۰۲

DOI:10.22111/JMR.2024.46043.6023

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۰

نوع مقاله: علمی پژوهشی

حق مؤلف © نویسندگان

ناشر: دانشگاه سیستان و بلوچستان



## ۱-مقدمه

شواهد تجربی نشان می‌دهد که تولید دانش و دانش با چگالی متراکم در دانشگاه‌ها، رشد شتابان یافته و لازم است در زنجیره توسعه دانش، ظرفیت مناسب تجاری سازی<sup>۱</sup> این دانش فراهم گردد. از اینرو در روند تکوین نظام آموزشی و پژوهشی، ساختار جدیدی از دانشگاه‌ها با استاندارد دانشگاه‌های نسل سوم و دانشگاه نسل چهارم شکل گرفت که هدف آن علاوه بر آموزش و پژوهش در مرزهای دانش، مأموریت‌های کارکردی جدید مانند ارزش آفرینی اقتصادی مبتنی بر دانش، کارآفرینی و انتقال فناوری در آن مورد توجه قرار گرفت. به گونه‌ای که نسل جدیدی از دانشگاه‌ها در کشورهای توسعه یافته شکل گرفت که به عنوان بازوی تحقیق و توسعه (R&D)<sup>۲</sup> صنعت بودند و در این ساختار، مراکز نوآوری صنعتی و مراکز رشد صنعتی و همچنین مراکز رشد واحدهای فناور بوجود آمدند. مأموریت اصلی مراکز رشد، ایجاد فضای مناسب جهت تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقاتی و فناورانه و حمایت از توسعه کسب و کارهای دانش بنیان بود.

از اینرو، مراکز رشد معمولاً در کنار یک مرکز تحقیقاتی یا دانشگاهی تاسیس می‌شوند تا خدمات پشتیبانی برای پرورش یک نوآوری یا یک اختراع جهت تبدیل شدن به یک واحد تجاری یا صنعتی را فراهم آورند. در تجارب جهانی، مراکز رشد به عنوان یک نهاد کارآمد و مطمئن برای تبدیل نوآوری‌ها و دستاوردهای تحقیقاتی به محصولات تجاری و نیز ترغیب کارآفرینی و توسعه فناوری به ویژه در حوزه فناوری‌های پیشرفته شناخته می‌شوند.

در ایران نیاز در روند توسعه نظام آموزش عالی کشور، مراکز رشد در اکثر دانشگاه‌ها و پارک‌های علم و فناوری تاسیس شدند. بر مبنای اساسنامه و فرآیند اجرایی تدوین شده، مقرر گردید که مراکز رشد واحدهای فناور در کشور، ظرفیت تجاری سازی حرفه ای و همچنین خدمات حمایتی جامع و فراگیر در راستای ایجاد و توسعه کسب و کارهای جدید در قالب واحدهای نوپای فعال صاحب ایده و مبتنی بر دانش و فناوری را فراهم آورند. حال پرسش اساسی آن است که به چه میزان این مراکز در ایران دارای کارایی و اثربخشی بوده‌اند؟ برای پاسخ به این پرسش این مقاله بدین شرح سازماندهی شده است: بخش دوم به

---

1. Commercialization

2. Research and Development

طور خلاصه به ارائه ادبیات تحقیق می‌پردازد. بخش سوم روش شناسی پژوهش ارائه می‌گردد. در بخش چهارم متغیرهای مورد استفاده معرفی و برآوردهای تحقیق مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد و در بخش پایانی به نتیجه‌گیری و پیشنهادات سیاستی اشاره می‌گردد.

## ۲- ادبیات تحقیق

در این بخش به ادبیات تحقیق و پیشینه مطالعات مرتبط اشاره خواهد شد. یکی از ارکان پایه‌ای در دانشگاه‌های نسل جدید، ایجاد مراکز نوآوری و مراکز رشد واحدهای فناور است، تا بتواند علاوه بر تجاری سازی یافته‌های تحقیقاتی، بستر مناسب انتقال فناوری را فراهم آورد.

انتقال فناوری از دانشگاه به بخش خصوصی نیازمند بهره‌برداری از دانش بازار است. بر همین اساس دانشگاه‌ها به عنوان دانشگاه‌های کارآفرین، با تولید و توزیع دانش، نقشی اساسی را در توسعه فناوری، نوآوری در صنعت و بدنبال آن تشکیل شرکت‌های رویشی پژوهشی ایفا می‌کنند (Zarifi, 2018). اهمیت شرکت‌های رویشی زمانی آشکار می‌گردد که تحصیلات دانشگاهی افزایش یافته و بدنبال آن تجاری‌سازی از طریق انتقال دانشگاه به صنعت میسر می‌گردد. در دنیای کنونی با در نظر گرفتن اقتصاد پویا توجه مداوم به کارآفرینی و انتقال فناوری یک اصل مهم است. افزایش تعداد فارغ التحصیلان دانشگاهی و توجه روزافزون به کارآفرینی دانشگاهی عامل مهمی برای گسترش شرکت‌های زایشی محسوب می‌گردد (Zolfaghari et al., 2013). شرکت‌های زایشی دانشگاهی شرکت‌هایی هستند که برای بهره‌برداری از دانش فنی ایجاد شده در دانشگاه‌ها تأسیس شده و به دلیل توانایی‌شان برای خلق ثروت و پیشرفت دانش علمی، توجه محققان و سیاست‌گذاران را به خود جلب کرده‌اند (Mustar et al., 2006, 2008).

در صورتی که تشکیل شرکت‌های زایشی در دانشگاه‌ها نهادینه شود علاوه بر فراهم شدن فرصت‌های کارآفرینی، حقوق قانونی دانشگاه‌ها در رابطه با دارایی فکری حاصل از آنها نیز احیا خواهد شد. همچنین ضمن فراهم شدن بستر مناسب فرصت‌های تحقیق و توسعه برای دانشگاه‌ها، منبع درآمد جدیدی نیز برای آنها ایجاد می‌شود (Merdis, 1992). هدف اصلی ایجاد شرکت‌های زایشی در مراکز رشد را باید در تبدیل علم به ثروت جستجو کرد.

به عبارت دیگر، ماهیت ایجاد شرکت‌های زایشی پژوهشی، تجاری‌سازی است و تجاری‌سازی راهکار اجرایی تبدیل علم به ثروت است (Diane, 2004).

فتحی و شهیکی تاش (۲۰۲۳)، با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌های بوت‌استرپ نهاده‌محور، به تخمین ضریب کارایی پارک‌های علم و فناوری در ایران پرداختند. نتایج به‌دست‌آمده از این مطالعه حاکی از آن است که نمره ابرکارایی در پارک‌های فناوری کشور (بازده متغیر نسبت به مقیاس) ۲/۹۷، نمره کارایی ۰/۹۴ و نمره کارایی با استفاده از روش بوت‌استرپ، ۰/۸۵ است. همچنین یافته‌های تحقیق نشان‌دهنده آن است که مهم‌ترین عامل در ارتقای کارایی فنی پارک‌های علم و فناوری کشور، ارتقای کارآمدی مدیریتی است. براساس یافته‌های تحقیق، تنها ۵ پارک از میان ۱۵ پارک علم و فناوری با کارایی تجاری‌سازی بالا دارای نوآوری بالا هستند که سه مورد از آن‌ها در مناطق صنعتی و دو مورد دیگر در مناطق نیمه‌صنعتی مستقر هستند. از جمله دلایل موفقیت این پارک‌ها را می‌توان به وجود صنایع پیشران، وجود ارتباط مؤثر دانشگاه و مؤسسات پژوهشی با صنعت و شبکه‌بندی مرتبط با نوآوری اشاره کرد. از سوی دیگر با نگاهی به ۴ منطقه غیرنوآور که کارایی تجاری کمتری دارند، مشخص می‌شود که آن‌ها در مناطق نیمه‌صنعتی و ضعیف مستقر هستند و از جمله مهم‌ترین موانع نوآوری آن‌ها، می‌توان به عدم خوشه‌بندی‌های دانشی، تأکید بر مهارت‌های نظری مطلق، عدم هماهنگی لازم میان سازمان‌های تخصصی و عدم تأکید بر نوآوری اشاره کرد.

پورنقی و حجازی (۲۰۱۹)، پژوهشی با هدف تعیین عوامل و الزامات مؤثر بر رشد و موفقیت تجاری‌سازی دانش انجام دادند. روش پژوهش از نوع پیمایشی و نمونه‌گیری به روش تصادفی طبقه‌ای است. یافته‌های پژوهش نشان داد که عوامل اقتصادی بیشترین و مکانیزم-های آموزشی و پژوهشی کمترین تأثیر را در رشد و موفقیت تجاری‌سازی دانش دارند. عالی پور و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله‌ای با عنوان ارائه الگوی شرکت‌های زایشی پژوهشی به منظور تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، به بررسی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که برای ایجاد شرکت‌های زایشی ده عامل اساسی وجود دارد که می‌تواند بستری جهت تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاه‌ها ایجاد کند. این عوامل عبارتند از بازاریابی، متنوع بودن رشته‌های تحصیلی استادان و دانشجویان، شبکه-

سازی، سنجش کارایی، سیاست‌گذاری، چرخه عمر شرکت، مدیریت دانش، دانشگاه مادر، منابع انسانی دانش محور و ارتباطات بودند.

پژوهش جهرمی (۲۰۱۷) پژوهشی با عنوان مدل سازی عوامل مؤثر بر تجاری سازی نتایج تحقیقات دانشگاهی، با استفاده از روش آمیخته انجام داد. نتایج مطالعه وی نشان داد موضوع عملکرد پارک‌های علم و فناوری به عنوان شخصیت حقوقی ارتباط دهنده صنعت و دانشگاه یا همان دروازه بان حقوقی فناوری دانشگاهی پایین تر از سطح متوسط قرار دارد.

میرغفوری و همکاران (۲۰۱۳) پژوهشی با هدف تدوین مدلی یکپارچه برای توسعه سطح نوآوری و تجاری‌سازی شرکت های دانش بنیان ایران، با استفاده از روش های کیفی است که با استفاده از روش کیفی و رویکرد مبتنی بر نظریه داده بنیاد انجام دادند. نتایج پژوهش حاکی از آن است که "راهیابی به بازار" مقوله محوری در توسعه سطح نوآوری و تجاری سازی شرکت‌های دانش بنیان بوده و بررسی راه‌های مختلف برای فتح و ورود به بازار و همچنین نحوه تعامل با بازیگران فعلی بازار امری حیاتی تلقی می‌گردد.

وانگ و همکاران (۲۰۲۱) در مطالعه خود یک چارچوب جامع را که شامل ایده‌پردازی برای تجاری سازی است را طراحی نمودند و نشان دادن عوامل تاثیرگذار بر صنعتی سازی فناور محور، تحت تاثیر نوآوری باز بوده و مدیران استراتژی‌ها و فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود را با مشاهده روند نوآوری باز اتخاذ می‌کنند.

سوهیمی و همکاران (۲۰۲۰) در مطالعه خود به بررسی عواملی که بر تجاری سازی تحقیقات دانشگاه تأثیر می‌گذارد پرداختند. آنها با استفاده از روش نمونه‌گیری در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که دو عامل با تجاری سازی ارتباط معناداری دارند: رفتار دانشگاهیان و همکاری دانشگاه و صنعت.

برهم و همکاران (۲۰۲۰) مطالعه‌ای با هدف مشارکت دانشکده علوم کشاورزی و علوم زیستی در دانشگاه‌های ایالات متحده، روابط دانشگاه و صنعت را با استفاده از روش نمونه برداری مقطعی، مورد بررسی قرار دادند و شاخص‌هایی بر مبنای: تعامل بین دانشگاهی، تجاری سازی دانشگاهی و بورس تحصیلی و فناوری طراحی نمودند. نتایج نشان داد که مقاله محوری بسیار شایع‌تر و متعارف‌تر از تجاری‌سازی دانشگاهی است. به عبارتی در دانشگاه‌های مطالعه شده، تحقیقات علمی، بر تجاری‌سازی تسلط بیشتری دارد.

عباس و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی با عنوان "هم‌کاری دانشگاه - دولت برای تولید و تجاری‌سازی دانش جدید برای استفاده در صنعت" انجام دادند. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که دولت نقش مهمی در فرآیند خلق دانش و تجاری‌سازی داشته و با ایفای نقش کلیدی خود در زمینه تأمین بودجه دانشگاه‌ها و ایجاد یک محیط تحقیقاتی، نیازهای سیاست‌گذاری صنعت امروز را برآورده می‌کند.

بلیتسکی و همکاران (۲۰۱۹) پژوهشی با هدف شناسایی نقش دفاتر انتقال فن‌آوری و سرمایه‌گذاری صنعتی مستقیم در تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی در اقتصادهای در حال گذار آذربایجان، بلاروس و قزاقستان در سال‌های ۲۰۱۵ - ۲۰۱۷، با استفاده از مدل چند سطحی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که تجاری‌سازی تحقیقات با وجود و آگاهی از TTO و یا ایجاد قراردادهای تجاری‌سازی از طریق TTO مرتبط نیست بلکه با سرمایه‌گذاری مستقیم صنعتی تحقیقات دانشگاهی همراه است.

### ۳- روش شناسی پژوهش

روش‌های متنوعی برای سنجش کارایی وجود دارد. این روش‌ها مبتنی بر مدل‌های ریاضی یا مدل‌های اقتصادسنجی می‌باشد. ویژگی تمامی روش‌های متعارف برای ارزیابی کارایی در مراکز رشد آن است که در ابتدا یک مرز کارا اندازه‌گیری می‌شود و سپس سطوح کارایی مراکز با این مرز برآورد شده مقایسه می‌شود. بسیاری از مطالعات بیانگر آن است که قدرت تحلیل‌های مرزی نسبت به سایر روش‌های رقیب مناسب‌تر بوده است و زمینه رتبه-بندی مراکز رشد را فراهم می‌آورد.

به طور کلی دو روش متعارف برای ارزیابی کارایی مراکز رشد واحدهای فناور وجود دارد. یکی رویکرد پارامتریک ارزیابی کارایی و دیگری رویکرد ناپارامتریک ارزیابی کارایی مراکز رشد می‌باشد. در رویکرد پارامتریک محققین با بکارگیری توابع هزینه و تولید ترانسلوگ یا کاب داگلاس تلاش می‌نمایند با برآورد پارامترهای توابع با استفاده از تکنیک-های اقتصادسنجی، ارزیابی در مورد سطح کارایی مراکز رشد در مقایسه با میانگین فراهم آورند. در حالی که در رویکرد ناپارامتریک از مدل‌های برنامه‌ریزی خطی برای نیل به این هدف استفاده می‌شود. در جدول (۱) مقایسه بین این رویکرد انجام گرفته است:

جدول شماره ۱: مقایسه روش اندازه گیری پارامتریک و ناپارامتریک

رویکرد		ویژگی
ناپارامتریک	پارامتریک	
برنامه ریزی خطی	اقتصادسنجی	روش تخمین
وجود ندارد	وجود دارد	جز اخلال تصادفی
۱. کارایی فنی ۲. کارایی مقیاس ۳. کارایی تخصیصی ۴. کارایی مدیریتی ۵. کارایی اقتصادی ۶. تغییرات تکنولوژی ۷. تغییرات در بهره وری کل	۱. کارایی فنی ۲. بازده نسبت به مقیاس اقتصادی ۳. کارایی اقتصادی ۴. کارایی تخصیصی	موارد قابل اندازه گیری
۱. مقادیر ورودی ۲. مقادیر خروجی ۳. هزینه و قیمت مقادیر ورودی	۱. مقادیر ورودی ۲. مقادیر خروجی ۳. قیمت سایه ای مقادیر ورودی	متغیرهای مورد نیاز

منبع: یعقوبی و شهیکی تاش (۲۰۱۴)

در روش های پارامتریک از یک مدل پارامتریک با جزء تصادفی (استوکاستیک) استفاده می شود که در آن جزء تصادفی نشانگر عدم کارایی است. آیگنر، لاول و اشمیت<sup>۱</sup> (۱۹۷۷) از پیشگامان این روش هستند. در این روش براساس فروض خاصی مدلی با جزء تصادفی طراحی می گردد و با توجه به تکنیک های اقتصادسنجی تخمین و در نهایت کارایی محاسبه می شود (Coelli, 1998).

ولیکن روش های ناپارامتریک مبتنی بر یک مدل دترمینستیک و غیرتصادفی است و نیازی به تعریف یک تابع خاص ندارد و از تکنیک برنامه ریزی خطی استفاده می شود. در این روش هیچ گونه جزء اخلال وجود ندارد و فرض می شود که تمام اثرات متغیرها به دور از هرگونه تورش قابل شناسایی هستند.

در این مطالعه به منظور سنجش کارایی فنی، مقیاس و مدیریتی ۱۹۳ مرکز رشد در سی استان کشور، از روش ناپارامتریک و رهیافت تحلیل پوششی داده ها (DEA) استفاده گردیده است.

۱. Aigner, Lovell and Schmidt

روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است که بر اساس آن محقق می‌تواند با استفاده از بهترین واحد تصمیم‌گیری (DMU<sup>۱</sup>) برای سایر واحدها الگوگیری نماید. تحلیل پوششی داده‌ها روشی است که علاوه بر سنجش کارایی، شیوه‌های بهبود آن را با استفاده از نسبت ستاده به داده برای هر سطح جداگانه پیشنهاد و نحوه افزایش بهره‌وری را در تمام سطوح ارائه می‌دهد (Wyatt, 1994). یکی از مسائل تحلیل فراگیر داده‌ها رتبه‌بندی بنگاه‌های کارا است که در آن، واحدها به صورت کارا و ناکارا دسته‌بندی می‌شوند. مدل‌های DEA نحوه کاراسازی واحدهایی که ناکارا شناخته شده‌اند را معرفی می‌کند (Mehrgan, 1997). تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتریک و مبتنی بر برنامه‌ریزی ریاضی است که برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده با چندین ورودی (نهاده) و چندین خروجی (ستاده) به کار می‌رود (Siriopoulos et al., 2010). دو جهت‌گیری کلی در DEA وجود دارد: تمرکز بر ورودی‌ها در مدل‌های ورودی محور<sup>۲</sup> و تمرکز بر خروجی‌ها در مدل‌های خروجی محور (Nooreha, 2000) چارنر، کوپر و رودز (۱۹۷۸) براساس این دیدگاه کارایی را به صورت زیر تعریف می‌کنند:

- ۱- در مدل‌های ورودی محور یک واحد در صورتی ناکارا است که امکان کاهش هر یک از ورودی‌ها بدون افزایش ورودی‌های دیگر یا کاهش هر یک از خروجی‌ها وجود داشته باشد.
  - ۲- در مدل خروجی محور یک واحد در صورتی ناکارا است که امکان افزایش هر یک از خروجی‌ها بدون افزایش ورودی یا کاهش یک خروجی دیگر وجود داشته باشد.
- بر این اساس می‌توان گفت یک واحد تصمیم‌گیری کارا است اگر و تنها اگر هیچ کدام از دو مورد فوق تحقق نیافته و امتیاز کارایی آن برابر یک باشد. کارایی کمتر از یک بدان معنی است که ترکیب خطی واحدهای دیگر می‌تواند همان مقدار خروجی را با ورودی‌های کمتر تولید کند که چنین واحدی را ناکارا می‌نامند (Banker et al., 1984). انتشار اولین مقاله در خصوص معرفی روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) توسط چارنر، کوپر و رودز با جامعیت بخشیدن به روش فارل به طوریکه خصوصیات فرآیند تولید با چند نهاده و چند ستانده را شامل شود، به توسعه استفاده از این روش کمک شایانی نمود.

1. Decision Making Unit

2. Input Oriented

در روش‌های ارزیابی کارایی، با در نظر گرفتن اینکه تابع تولید و بنگاه کاملاً کارا شناخته شوند، منحنی هم مقداری تولید از طریق داده‌های نمونه تخمین زده میشود. فارل، پیشنهاد کرد که با یک منحنی ناپارامتری هم مقدار تولید شکسته خطی محدب<sup>۱</sup> ساخته شود، به گونه‌ای که هیچ مشاهده‌ای در پایین یا سمت چپ آن قرار نگیرد.

برای اولین بار چارنز، کوپر و رودز در سال ۱۹۷۸ روش تحلیل فراگیر داده‌ها را با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CCR) ارائه نمودند. رودز و همکارانش محاسبه کارایی را از شاخص کارایی بنگاه‌های تک نهاده‌ای و تک ستانده‌ای به شاخصی برای بررسی و محاسبه کارایی فرآیندهای چند نهاده‌ای و چند ستانده‌ای با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و مدل CCR<sup>۲</sup> تعمیم دادند (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978). اگر  $m$  عامل تولید و  $s$  محصول برای هر یک از  $N$  بنگاه وجود داشته باشد فرآیند محاسبه به صورت زیر خواهد بود:

$$\text{Max } z = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\text{St : } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n$$

در معادله بالا  $y$  نماینده خروجی‌های مدل و  $s$  نشان‌دهنده تعداد خروجی مدل است.  $X$  نیز نشان‌دهنده ورودی‌ها و  $m$  نشان‌دهنده تعداد ورودی است.  $u, v$  نشان‌دهنده وزن متغیرها در میانگین وزنی می‌باشد. در این رابطه، هدف بدست آوردن مقادیر بهینه  $u, v$  است، به طوری که نسبت مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی عوامل تولید با میزان کارایی هر بنگاه حداکثر شود (Charnes et al., 1978). اشکال رابطه فوق این است که دارای بی نهایت جواب بهینه می‌باشد. برای مثال اگر  $(U^*, V^*)$  یک جواب بهینه باشد،  $(\alpha U^*, \alpha V^*)$  نیز می‌تواند جواب بهینه دیگری باشد. برای پیشگیری از این مشکل می‌توان قید  $\sum_{i=1}^n x_{ij0} v_i = 1$  را به مدل اضافه و آنرا به فرم برنامه‌ریزی خطی تبدیل نمود. از

1. Non-Parametric Piecewise-Linear Convex Isoquant

2. Charnes, Cooper, Rhodes

آنجایی که استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی برای حل مسئله دوگان<sup>۱</sup> به معنای احتیاج به قیود کمتری نسبت به روش اولیه دارد، لذا استفاده از فرم دوگان این مساله مناسب‌تر است:

$$\begin{aligned} \text{Min } y_0 &= \theta \\ \text{St : } \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq y_{r0} \\ \theta x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 \\ \theta, \lambda_j &\geq 0 \end{aligned}$$

در واقع  $\theta$  نسبت بهینه نهاده مورد نیاز برای تحصیل مقدار معینی محصول به میزان مورد استفاده از آن را نشان می‌دهد. مقدار عددی  $\theta$  بین صفر و یک قرار دارد و هرچه به یک نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده سطح کارایی بالاتری است. اندیس  $i$  نیز نشان‌دهنده جهت‌گیری نهاده‌ها در حل مساله دوگان است.

همچنین بنکر، چارنز و کوپر توانستند الگویی را با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس با نام الگوی  $BCC^v$  محاسبه کنند. در این مدل، علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی، نوع بازده نسبت به مقیاس بنگاه‌ها که می‌تواند افزایشی، ثابت یا کاهش‌ی باشد، به تفکیک تعیین می‌گردد.

در مدل  $BCC$  کارایی بطور جداگانه و برای هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده محاسبه می‌شود و ساختار ریاضی آن به فرم زیر است:

$$\begin{aligned} \text{Min } \theta \\ \text{ST } \sum_{j=1}^n \gamma_j x_j &\leq x_0 \\ \sum_{j=1}^n \gamma_j y_j &\geq y_0 \\ \gamma_j &\geq 0, j=1, \dots, n \\ \sum_{j=1}^n \gamma_j &= 1 \end{aligned}$$

تفاوت عمده این مدل با مدل  $CCR$  قید جدیدی است که به مسئله افزوده شده است و از آن می‌توان برای تشخیص نوع بازده به مقیاس استفاده کرد.

1. Dual Model

2. Banker, Charnes, cooper

## ۴- یافته‌های پژوهش

در این مطالعه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها و مدل بازده متغیر به مقیاس (VRS) ستاده محور مقادیر کارایی تخمین زده شده است. انتخاب درست متغیرهای ورودی و خروجی از مهمترین مباحث در تحلیل پوششی داده‌ها است این متغیرها باید همه فعالیت‌های سازمان مورد ارزیابی را اندازه‌گیری کنند و از لحاظ عملیاتی معنی‌دار و مورد استفاده عموم باشند. در جدول (۲) متغیرهای ورودی و خروجی تحقیق معرفی شده‌اند.

جدول شماره ۲: متغیرهای ورودی و خروجی تحقیق

متغیرهای ورودی	متغیرهای خروجی
میزان حمایت مالی مرکز رشد از واحدهای فناور	- تعداد ایده‌های تبدیل شده به محصول که تجاری شده‌اند
- تعداد متقاضیان پذیرش در مرکز رشد	- مجموع فروش واحدهای فناور
تعداد پرسنل و نیروی شاغل در مرکز رشد (بخش مدیریتی)	- تعداد ایده‌های خلق شده
تعداد هسته‌ها و واحدهای فناور مستقر در مرکز رشد	- تعداد شرکت‌های زایشی ایجاد شده در مراکز رشد
	- تعداد ایده‌های تبدیل شده به محصول
	- تعداد شرکت‌های دانش بنیان
	- تعداد نشان‌های تجاری (برند) ثبت شده
- تعداد اختراعات ثبت شده	- تعداد اختراعات ثبت شده

منبع: پژوهش جاری (۱۴۰۲)

همچنین با استفاد از رتبه بندی پژوهشی دانشگاه‌ها و نیز مولفه وضعیت صنعتی هر استان به عنوان پروکسی تجاری سازی شرکت‌های رویشی استفاده شده است. نتایج بدست آمده از تخمین مدل در نرم افزار GAMS نشان می دهد که استان‌های ناکارا طی سال‌های مورد بررسی بطور میانگین می‌توانند بدون استفاده بیشتر از منابع و با مدیریت صحیح ۱۴/۵ درصد و همچنین از طریق بهبود در مقیاس می‌توانند ستاده‌ها را به میزان ۳/۴ درصد افزایش دهند. جدول ۳ بیانگر آن است که ۱۲ استان کارایی فنی کمتر از میانگین دارند که در این بین، استان کرمان با وجود آن که رتبه ۳۰-۲۱ دانشگاهی را بخود اختصاص داده است و در منطقه نیمه صنعتی قرار دارد، کمترین مقدار کارایی فنی به رقم ۰,۳۱۵ را دارا می‌باشد. می‌توان گفت تعامل موثر بین دانشگاه و صنایع، نوآوری را سرعت می بخشد. لذا عدم وجود یک محیط نوآور ارتباط بین مکانیزم‌های مدیریت رسمی دانشگاه

و صنعت و پایین بودن کارایی مدیریتی (۰,۳۸۲)، عملکردهای نوآوری دانشگاهی را تعدیل نموده و باعث ارتباط کم‌رنگ این دو حوزه می‌گردد. از طرفی استان بوشهر با وجود اینکه در رتبه‌بندی دانشگاهی در سطح ۴۲-۵۰ و در منطقه ضعیف صنعتی قرار دارد میانگین کارایی فنی (رقم ۰,۹۳۱) بالاتر از میانگین را بخود اختصاص داده است که بخش اعظم بالا بودن این رقم بدلیل کارایی بالای مدیریتی آن می‌باشد.

جدول شماره ۳: سنجش کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس مراکز رشد واحدهای فناور در ایران

کارایی مقیاس		کارایی مدیریتی		کارایی فنی		درصد کارایی
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۰	۰	۱۰	۳	۱۳/۳۴	۳	$x_i < 50$
۴۰	۱۲	۳۳/۳۴	۱۰	۳۰	۹	$50 \leq x_i < 100$
۶۰	۱۸	۵۶/۶۷	۱۷	۵۶/۶۷	۱۷	$x_i = 100$
0.966		0/855		0/832		mean

منبع: پژوهش جاری (۱۴۰۲)

مطابق جدول (۴)، ۱۰ درصد از استان‌های مورد بررسی (خوزستان، کردستان، مرکزی) دارای بازده فزاینده نسبت به مقیاس بوده و این معیار نشان می‌دهد که افزایش در تمامی نهادها منجر به افزایش در ستانده می‌گردد. می‌توان گفت این استان‌ها به دلیل خصوصیت بازدهی فزاینده، در صورت استفاده از مقیاس بزرگ‌تر، از سطح هزینه متوسط پایین‌تر و در نتیجه افزایش بازدهی ستانده‌ها برخوردار می‌شوند. لذا توصیه قابل توجه برای این استانها این است که همراه با بزرگ‌تر کردن مقیاس تولید، از نهاده‌های بیشتری استفاده کنند. به عبارتی، ویژگی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس این اجازه را به مراکز رشد و واحدهای فناور می‌دهد که با افزایش نهادها با یک درصد مشخص، از سطح ستاده بیشتری بهره‌مند شوند. همچنین استفاده از تبلیغات و معرفی پارکهای علم و فناوری و گسترش خدمات به صورت واگذاری فضا و یا ارائه تسهیلات از جمله عواملی است که می‌تواند به افزایش ستاده کمک کند. در نتیجه، توسعه و گسترش خدمات در این استانها با سیاست گسترش استفاده از نهادها و با فرض ثبات سایر شرایط می‌تواند سیاست کارایی باشد.

جدول شماره ۴: سنجش کارایی فنی، مدیریتی و مقیاس مراکز رشد واحدهای فناور در ایران

کارایی مقیاس	کارایی مدیریتی	کارایی فنی	درصد کارایی
-	فارس، قم، کرمان	چهارمحال و بختیاری، فارس، قم، کرمان	$x_i < 50$
اردبیل، اصفهان، البرز، گلستان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، هرمزگان، تهران، گیلان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، مازندران، فارس، قزوین، یزد.	ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، خوزستان، کردستان، کرمانشاه، لرستان، همدان، مرکزی.	ایلام، بوشهر، خراسان شمالی، خوزستان، کردستان، کرمانشاه، لرستان، همدان، مرکزی.	$50 \leq x_i < 100$
ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، خوزستان، قم، کردستان، همدان، کرمانشاه، لرستان، کرمان، مرکزی.	اردبیل، اصفهان، البرز، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، تهران، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، قزوین، گلستان، گیلان، مازندران، هرمزگان، یزد.	اردبیل، اصفهان، البرز، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، تهران، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، زنجان، سمنان، سیستان و بلوچستان، قزوین، گلستان، گیلان، مازندران، هرمزگان، یزد.	$x_i = 100$
۰،۹۶۶	۰،۸۵۵	۰،۸۳۲	میانگین

منبع: پژوهش جاری (۱۴۰۲)

پس از تخمین انواع کارایی مقیاس، مدیریتی و فنی به منظور جهت‌گیری راهبردی مراکز رشد و تعیین استان‌های دارای کارایی واحد بر اساس مناطق صنعتی و رتبه‌بندی دانشگاهی، ماتریس ارتباطی ساختار صنعتی و کارایی مراکز رشد و همچنین ماتریس ارتباطی ساختار صنعتی و رتبه‌بندی دانشگاهی در جدول (۵) مورد برآورد و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

جدول شماره ۵: ماتریس ارتباطی ساختار صنعتی و کارایی در مراکز رشد واحدهای فناور ایران

کارایی تجاری سازی قوی	کارایی تجاری سازی متوسط	کارایی تجاری سازی ضعیف	نوع کارایی
			وضعیت صنعتی
$x_i = 100$	$50 \leq x_i < 100$	$x_i < 50$	
اصفهان، البرز، آذربایجان شرقی، تهران، خراسان رضوی، زنجان، قزوین، یزد	مرکزی	چهارمحال و بختیاری، فارس، قم	صنعتی
اردبیل، آذربایجان غربی، خراسان جنوبی، سمنان، گلستان، گیلان، مازندران، هرمزگان	خراسان شمالی، خوزستان، همدان	کرمان	نیمه صنعتی
سیستان و بلوچستان	ایلام، بوشهر، کردستان، کرمانشاه، لرستان	-	ضعیف صنعتی

منبع: پژوهش جاری (۱۴۰۲)

نتایج جداول (۵) و (۶) مؤید این مطلب است که استان‌های ایلام، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، خراسان شمالی، قم، کرمان، کرمانشاه، لرستان و همدان در مرحله‌ی بازدهی کاهشی

نسبت به مقیاس قرار دارند. در حقیقت، این حکایت از آن دارد که این استان‌ها برای افزایش کارایی و تجاری‌سازی و رسیدن به سطح مقیاس بهینه، بایستی از سطح مقیاس کمتری استفاده کنند. همچنین در صورت استفاده از نهاده‌های بیشتر به دلیل خصوصیت بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس از تولید کمتری (به نسبت افزایش نهاده‌ها) برخوردار می‌شوند، لذا استفاده بیشتر از نهاده‌ها و تولید کمتر به منزله کاهش کارایی فنی است.

همچنین با توجه به نتایج جدول حدود ۶۰ درصد از استان‌های مورد بررسی (۱۸ واحد) دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس هستند. این امر نشان می‌دهد که این استانها از نظر فنی کاملاً کارا و همواره در مرحله بازدهی ثابت نسبت به مقیاس قرار دارد. بعبارت دیگر چنانچه این واحدها تمامی عوامل تولید خود را افزایش دهند، مقدار تولید به همان میزان افزایش میابد و تغییر در مقیاس تولید بر کارایی فنی آنها تاثیر ندارد.

جدول شماره ۶: ماتریس ارتباطی رتبه بندی دانشگاهی و کارایی در مراکز رشد

وضعیت کارایی	کارایی تجاری سازی متوسط	کارایی تجاری سازی قوی	وضعیت کارایی
وضعیت صنعتی	$50 \leq x_i < 100$	$x_i = 100$	وضعیت کارایی
دانشگاه برتر	-	-	$x_i = 100$
دانشگاه متوسط	کرمانشاه، همدان	اصفهان، آذربایجان شرقی، خراسان رضوی، سمنان، گیلان، مازندران	$50 \leq x_i < 100$
دانشگاه پایین تر از سطح میانگین	ایلام، بوشهر، خراسان شمالی، خوزستان، کردستان، لرستان، مرکزی	اردبیل، آذربایجان غربی، خراسان جنوبی، زنجان، سیستان و بلوچستان، قزوین، گلستان، هرمزگان، یزد	$x_i < 50$

منبع: پژوهش جاری (۱۴۰۲)

## ۵- بحث و نتیجه گیری

هدف محوری مقاله جاری، بررسی ضریب کارایی ۱۹۳ مرکز رشد واحدهای فناور در استان‌های ایران بود. همان‌طور که اشاره شد، به طور کلی هدف یک مرکز رشد، به کارگیری صحیح دانش و توان علمی و تجاری در حمایت از کسب و کارهای نوپا می باشد و نتیجه آن ایجاد کسب و کارهای نوظهور و انتقال فناوری در عرصه صنعت است. در این تحقیق با ارزیابی

کارایی تجاری سازی شرکت‌های رویشی مراکز رشد واحدهای فناور ایران برای سی استان، نتایج موید آن است که در مجموع میانگین ضریب کارایی مراکز رشد در ایران پایین است. بر این اساس پیشنهادهای سیاستی زیر ارائه می‌شود:

۱- یافته‌های تحقیق موید این واقعیت است که بین رتبه علمی دانشگاهی و کارایی مراکز رشد، تناظر همراستا وجود ندارد. از این جهت شواهد نشان می‌دهد که گاهی در دانشگاه‌های تراز اول با رتبه علمی بالا، تجاری‌سازی، انتقال فناوری و مراکز رشد جایگاه پررنگ و معنادار ندارد. از اینرو تغییر در فرهنگ سازمانی دانشگاه‌های برتر کشور و حرکت به سمت یک دانشگاه نسل سوم و نسل چهارم و بازطراحی نهادی در ارکان ساختاری با ایجاد مراکز رشد پویا و قوی و ایجاد مراکز نوآوری صنعتی، یک ضرورت انکارناپذیر در بقا و تحرک و اثرگذاری نهاد دانشگاه در عصر جدید خواهد بود.

۲- یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که دانشگاه‌های مستقر در برخی از استان‌های صنعتی، چندان در تجاری‌سازی، ایجاد بین صنعت و دانشگاه و مقیاس‌پذیر نمودن شرکت‌های رویشی دانشگاهی موفق نبوده‌اند. از اینرو ارتقا توان عملیاتی دانشگاه‌ها در حوزه ارتباط با صنعت و ارتقا توان پشتیبانی و تجاری‌سازی در مراکز رشد، اهمیت مضاعف دارد. بر این اساس لازم است با تقویت جایگاه مراکز رشد صنعتی، پیوند مناسب بین دانشگاه و صنعت ایجاد نمود و در زنجیره توسعه فناوری، نقش مراکز رشد دانشگاهی تقویت گردد.

۳- با توجه به ضریب کارایی پایین مراکز رشد در کشور، بازطراحی سازمانی در مدل‌های اجرایی و فرآیندی مراکز رشد یک ضرورت انکارناپذیر است. از اینرو معماری سازمانی جدید در مراکز رشد با ایجاد شبکه منتورینگ قوی، ایجاد بخش‌های پشتیبان تجاری سازی ایده‌ها مانند شکل‌گیری آزمایشگاه‌های سریع ساخت (یعنی فب لب‌ها)، ایجاد بخش‌های حرفه‌ای طراحی صنعتی، شکل‌گیری زنجیره توسعه بازار با استاندارد فن بازارهای منطقه‌ای و بین-المللی، شکل‌گیری مراکز انتقال فناوری (TTO)، شکل‌گیری بازوهای مالی و تزریق منابع مالی چه بصورت پژوهانه و چه بصورت سرمایه‌گذاری خطرپذیر و ... از ارکان پایه‌ای مراکز رشد عصر جدید می‌باشد.

۴- با توجه به نبود یک ساختار درون‌زا و یکسان از نظر ساختار صنعتی و دانشگاهی در استان‌های ایران و متنوع بودن استعدادهای منطقه‌ای، طراحی مدل توسعه مراکز رشد می‌باید

متنوع و متفاوت باشد و نمی‌توان یک الگو همگن برای توسعه منطقه‌ای مراکز رشد ارائه نمود.

۵- در بازارهای رقابتی، توانایی تجاری‌سازی محصولات برای بقای شرکت‌ها امری ضروری می‌باشد، بنابراین شرکت‌ها می‌باید به منظور پاسخ‌گویی به چالش‌هایی که در صنعت وجود دارد به طور مستمر نوآور بوده و با آگاهی از عوامل موثر بر فرآیند تجاری‌سازی، به دنبال ایجاد نوآوری، کسب مزیت رقابتی و افزایش سهم بازار بوده و به تجاری‌سازی محصولات خود بپردازند.

### منابع فارسی

- پژوهش جهرمی، امین. (۱۳۹۶). مدلسازی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی دستاوردهای تحقیقات دانشگاهی: رویکردی آمیخته (مورد مطالعه: دانشکده‌های فنی مهندسی دانشگاه‌های دولتی شهر تهران)، *مجله مدیریت صنعتی*، دوره ۹، شماره ۲، ص: ۲۸۶-۲۶۵.
- پورنقی، رویا؛ حجازی، اکرم السادات. (۱۳۹۸). بررسی عوامل مؤثر بر تجاری‌سازی دانش از دیدگاه دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، *پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، دوره ۳۴، شماره ۳، ص ۱۰۵۰-۱۰۲۳.
- ذوالفقاری، عاطفه؛ حجازی، سیدرضا؛ فرهودی، آرتا. (۱۳۹۰). جایگاه شرکتهای زایشی دانشگاهی در توسعه کارآفرینی در دانشگاه‌ها. *فصلنامه تخصصی پارک‌ها و مراکز رشد*. سال هفتم، شماره ۲۷.
- ظریفی، سیدفواد؛ موسی‌خانی، مرتضی؛ آذر، عادل؛ الوانی، سیدمهدی. (۱۳۹۶). ارائه مدل تجاری‌سازی ایده‌های کارآفرینانه در مراکز رشد، *پژوهش‌های مدیریت عمومی*، سال دهم، شماره ۳۸، ص ۸۸-۶۳.
- عالی‌پور، علیرضا؛ عنایتی، ترانه؛ نیازآذری، کیومرث. (۱۳۹۶). ارائه الگوی شرکت‌های زایشی پژوهشی به منظور تجاری‌سازی تحقیقات دانشگاهی، *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، شماره ۱، دوره ۲۳، ص ۱۱۵-۱۳۶.
- میرغفوری، مریم؛ مبارکی، محمدحسن. (۱۳۹۱). بررسی اثر کارآفرینی بر رشد اقتصادی ایران با استفاده از رویکرد میانگین‌گیری بیزی، *فصلنامه توسعه کارآفرینی*، دوره پنجم، شماره ۳، ص ۱۴۴-۱۲۵.
- مهرگان، محمدرضا. (۱۳۸۷). مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها)، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- فتحی، رضا؛ شهیکی‌تاش، محمدنبی. (۱۴۰۱). سنجش ضریب کارایی تجاری‌سازی در پارک‌های علم و فناوری ایران با توجه به ظرفیت صنعتی و نوآوری منطقه‌ای، *پژوهش‌های مدیریت عمومی*. ۱۱(۱۵)، ۱۰۱-۱۵۴.

شهیکی تاش، محمدنی؛ یعقوبی، نورمحمد. (۱۳۹۳). ارزیابی کارایی فنی صنایع کارخانه ای ایران با استفاده از تابع حداکثر درست نمایی (MLE). پژوهش های مدیریت در ایران، ۱۸(۱)، ۱۰۱-۱۲۵.

## References

- Alipour, A.R., Enayati, T., & Niyazazari, K. (2017). Presenting a model for research spins-off companies amid at commercialization of university research, *Quarterly Journal of Research and Planing in Higher Education*, 23(1), 115-136. magiran.com/p1747799.(In Perisan)
- Abbas, A., Avdic, A., Xiaobao, P., Hasan, M. M., & Ming, W. (2019). University-government collaboration for the generation and commercialization of new knowledge for use in industry. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4(1), 23-31.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, w. (1984). Som Methods for estimating technical and inefficiencies in data envelopment analysis. *J. Man. Sci*, 30: 1078-1092.
- Berhm, Harry J., Parhankangasb, Annaleena, Autio ,Erkko. (2004). Knowledge relatedness and post-spin-off growth, *Journal of Business Venturing* 19, 809–829.
- Belitski, M., Aginskaja, A., & Marozau, R. (2019). Commercializing university research in transition economies: Technology transfer offices or direct industrial funding?. *Research policy*, 48(3), 601-615.
- Coelli, T. (1998) "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis", Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Diane, A.I. (2004). S&T commercialization of federal research laborites and university research. Carleton University Eric Sport, School of Business, Canada.
- Meredis, j. (1992). Entrepreneurship, Tehran, work international office publisher.
- Fathi, R., Shahiki Tash, M.N. (2023). Measuring the Efficiency of Commercialization in Science and Technology Parks of Iran According to Industrial Capacity and Regional Innovation, *Management Researches*, 15(58), 149-180. (In Perisan)
- Mehrgan, M.R. (2017). Quantitative models in evaluating the performance of organizations (data coverage analysis), Faculty of Management, University of Tehran.(in Perisan)
- Mirghafori, M., & Mobaraki, M.H. (2013). The Effect of Entrepreneurship on Economic Growth in Iran Using the Bayesian Model Averaging Approach, *journal of Entrepreneurship Development*, 5(3), 125.(In Perisan)
- Mustar, P., Renault, M., Colombo, M.G., Piva, E., Fontes, M, Lockett, A., Wright, M., Clarysse, B., & Moray, N. (2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi-dimensional taxonomy, *Res. Policy* 35 289–308.

- Mustar, P., Wright, M., Clarysse, B. (2008). University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy* 35, 67-80.
- Mustar, P., Wright, M., Clarysse, B. (2008). University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy* 35, 67-80.
- Nooreha, H., et al. (2000). Evaluation, Public Sector Efficiency with DEA. *Total Quality Manajement*, 125-134.
- Pazhouhesh, A. (2017). Modeling the Factors Influencing Commercialization of Academic Research Achievements: Mixed Method (Case study: Engineering Faculties of State Universities in Tehran), *Journal of Industrial Management*, 9(25), 265-286. (In Perisan)
- Pournaghi, R., & Hejazi, A. (2019). Investigation of Factors Affecting knowledge Commercialization From the perspective of Graduated students at Shahid Rajaei Teachers' Training University, *Journal of Information Processing and Management*, 34(3), 1023-1050.
- Siriopoulos, C. & Tziogkidis, P. (2010). How Do Greek Banking Institutions React After Significant Events? a DEA Approach. *Omega Journal*, Special Issue in "Empirical Research in the EU Banking Sector and the Financial Crisis", 38(5), pp. 294-308.
- Shahiki Tash, M.N., & Yaghobi, N.M. (2014). Evaluating the Technical Efficiency of Iranian Manufacturing Industries Using the MLE Function, *Management Research in Iran*, 18(1), 101-125.(In Perisan)
- Suhaimi, N. S., Halim, M. A.S. A., & Hashim, H. A. (2020). Commercialization of academic research: assessing the perception of academicians at a public university in Malaysia. *Journal of Applied Research in Higher Education*.
- Wang, S., Rodríguez-Gulías, M. J., Dios-Vicente, A., & Rodeiro-Pazos, D. (2021). Individual and joint effect of patenting and exporting on the university spin-offs' survival. *Technology in Society*, 62, 101326.
- Wyatt, T., Educational Indicators: A Rewiev Of The Literatur in OECD, Marking Education Count, 1994.
- Zarifi, S.F., Mousa Khani, M., Azar, A., & Alvani, M. (2018). Proposing a Model for Commercialization of Entrepreneurial Ideas in University Incubators, *Public Management Researches*, 10(38), 63-88. (In Perisan)
- Zolfaghari, A., & Hejazi, S.R. (2013). Explanation of Conceptual Model of Growth of Academic Spin-Offs (Case Study: ACECR1Spin-Offs), *Journal Of Economics and Business Research*, 4(5), 33-51. [magiran.com/p2046970](http://magiran.com/p2046970). (In Perisan)