



Shahid Bahonar
University of Kerman



Journal of Development and Capital



Iranian
Electronic Commerce Association

Print ISSN: 2008-2428

Online ISSN: 2645-3606

Assessing the Virtual Space Impact on Productivity & Efficiency of National Product in Iran

*Amirhossein Mozayani*¹

*Niloofar Moradhasel*²

Abstract

Objective: In recent decades, increasing role of productivity contribution in economic growth has been highly emphasized, especially in developing countries such as Iran which are facing low rate of productivity and resource scarcity. In this context one of the main influencing factors on productivity and efficiency is information and communication technology (ICT) known virtual space. Global experiences imply that virtual space could be able to stimulate job creation and value added creation. This is the main theme of this paper.

Methods: We apply parametric (Panel Data) & non-parametric (DEA) approach through provincial data. We manage it to understand not only the average effect of virtual space on national product (known as productivity) but the relative position of each province in terms of virtual space contribution in national product, in favor of efficiency.

Results: The findings imply that virtual space, as a production input, could stimulate national product positively, although its impact has been much smaller than other production input (Capital & Labor force). Meanwhile it had significant impact on relative production efficiency in provincial level as well. However by ignoring virtual space in our basic model, the provinces efficiencies decrease by 8.6%. These results shed light on stimulating effect of virtual space on national product.

Conclusion: Increasing cyber space penetration rate, reducing the ICT gap between the provinces, coincided by decreasing access cost of economic agents can be considered as proper policy recommendations.

JEL Classification: E23, O47, O33.

Keywords: *Virtual Space, Productivity, Efficiency, Provincial Data, Iran.*

Citation: Mozayani, A.H., Moradhasel, N. (2020). Assessing the virtual space impact on productivity & efficiency of national product in Iran. *Journal of Development and Capital*, 5(1), 23-49.

ارزیابی اثر بهره‌گیری از فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید ملی در ایران

امیرحسین مزینی
نیلوفر مرادحاصل

چکیده

هدف: در دهه‌های اخیر سهم افزایش بهره‌وری در رشد اقتصادی در کانون توجهات قرار گرفته است. تجربیات جهانی حکایت از آن دارند که فضای مجازی توانسته ضمن ارتقاء بهره‌وری و کارایی به خلق فرصت‌های جدید و ایجاد ارزش افزوده منجر شود. بررسی این موضوع (اثر فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید) در ایران در دستور کار مقاله حاضر قرار دارد.

روش: مطالعه حاضر با استفاده از داده‌های استانی و با استفاده از روش پارامتری (داده‌های تلفیقی) و ناپارامتری (تحلیل پوششی داده‌ها) و (به ترتیب) با هدف آگاهی از اثر فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید انجام می‌شود. یافته‌ها: نتایج روش اول حکایت از آن دارد که فضای مجازی بعنوان یک نهاده تولید ظاهر گشته و توسعه و بهبود آن در استان‌ها به ارتقاء بهره‌وری تولید منجر شده است. نتایج روش دوم نیز حاکی از آن است که فضای مجازی و قابلیت‌های مترتب بر آن به عنوان یک نهاده (در کنار دو نهاده دیگر تولید) موجب افزایش کارایی تولید در سطوح استانی شده است. بگونه‌ای که با (فرض) حذف این نهاده از سازوکار تولید مشاهده می‌شود که کارایی تولید در استان‌ها (به طور متوسط) حداقل به میزان ۸/۶ درصد (نسبت به وضعیت موجود) کاهش می‌یابد.

نتیجه‌گیری: افزایش ضریب نفوذ فضای مجازی در اقتصاد ایران می‌تواند در تحریک بهره‌وری و کارایی تولید ملی نقش به‌سزایی داشته باشد. در این راستا اقداماتی چون افزایش ضریب نفوذ فضای مجازی، کاهش شکاف دیجیتال میان استان‌های کشور، کاهش هزینه دسترسی به فضای مجازی توسط افراد و بنگاه‌ها بعنوان راهکارهای سیاستی قابل طرح هستند.

واژه‌های کلیدی: فضای مجازی، بهره‌وری، کارایی، داده‌های استانی، ایران.

طبقه‌بندی JEL: E23, O47, O33

استناد: مزینی، امیرحسین؛ مرادحاصل، نیلوفر. (۱۳۹۹). ارزیابی اثر بهره‌گیری از فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید ملی در ایران. توسعه و سرمایه، ۵(۱)، ۴۹-۲۳.

توسعه و سرمایه، دوره پنجم، شماره ۱، پیاپی ۸، صص. ۲۳ تا ۴۹

دانشیار پژوهشکده اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

استادیار گروه توسعه کسب و کار و کارآفرینی فاوا، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران، ایران.

نویسنده مسئول مقاله: امیرحسین مزینی (رایانامه: mozayani@modares.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۳ تاریخ پذیرش: ۹۹/۲/۳

مقدمه

طی دهه‌های اخیر اهمیت مقوله بهره‌وری در افزایش تولید ملی بعنوان یک اصل پذیرفته شده است. بدین صورت که وقتی بهره‌وری افزایش می‌یابد، تولید ناخالص ملی سریع‌تر از رشد عوامل تولید، افزایش می‌یابد و متوسط تولید نیز به ازاء هر واحد عوامل تولید افزایش می‌یابد (پرکوپنکو، ۱۳۷۲). در این راستا بررسی مولفه‌های رشد اقتصادی در کشورهای توسعه یافته و در حال گذار نیز نشان می‌دهد که سهم «افزایش بهره‌وری» گاه از سهم «افزایش سرمایه گذاری» پیشی می‌گیرد. در این راستا یکی از عوامل مؤثر بر رشد بهره‌وری افزایش بهره‌گیری از انواع فناوری است. بر اساس نظریه‌ها و مدل‌های رشد اقتصادی، توسعه فناوری بر رشد اقتصادی تأثیر معناداری دارد که البته این تأثیر در کشورهای دارای فناوری و استفاده‌کننده (خریدار فناوری) متفاوت است و جالب آنکه در برخی موارد کشورهای استفاده‌کننده فناوری می‌توانند صرفه (اقتصادی) بیشتری از توسعه فناوری به نسبت کشورهای توسعه دهنده فناوری ببرند (مزینی، ۱۳۹۵). در این راستا یکی از مصادیق فناوری، فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) است. مطالعات و تجربیات جهانی حکایت از آن دارند که فاوا بعنوان یک توانمندساز ۱ توانسته در بسیاری از حوزه‌ها (چه به صورت یک نهاد تولید مستقل و چه به صورت تقویت‌کننده نهاده‌های دیگر (بویژه نیروی انسانی)) باعث خلق فرصت‌های جدید شده و به ارتقاء بهره‌وری، کارایی و خلق ارزش افزوده منجر شود. در این راستا در بیشتر مطالعات انجام شده، فضای مجازی به عنوان عاملی مؤثر در الگوی رشد درونزا معرفی شده است که در آن رشد بلندمدت، تابعی از رشد فضای مجازی است. چرا که فضای مجازی به عنوان نهاد در کنار سایر عوامل تولید، باعث بهبود فرآیند تولید، تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و بهبود کیفیت نیروی کار می‌شود. پیامدهای این اثر، افزایش ارزش افزوده در سطح بنگاه، بخش و کشور و سرانجام رشد اقتصادی، بهره‌وری و رفاه مصرف‌کننده است. بیشتر مطالعات در زمینه تأثیر فاوا بر رشد اقتصادی، حاکی از اثر مثبت و معنی‌دار این فناوری بر بهره‌وری و رشد اقتصادی است. هر چند برخی مطالعات چنین رابطه مثبتی را در کشورهای در حال توسعه تأیید نمی‌نمایند. اما اثبات کمی و کیفیت این اثر در این کشورها با توجه به ویژگی‌های نامتوازن و ضعیف زیرساختی آنها نیازمند بررسی موضوع به صورت موردی و به ازای هر کشور است.

به عنوان مثال برخی بررسی‌های انجام شده حکایت از آن دارند که با تفکیک کشورها به OECD و غیر OECD مشاهده می‌شود هر چند سرمایه گذاری فاوا بر رشد بهره‌وری کار در هر دو گروه کشورها مثبت و معنادار است ولی این تأثیر در کشورهای عضو OECD بیشتر از کشورهای غیر عضو است. یکی از دلایل این تفاوت می‌تواند آن باشد که کشورهای در حال توسعه، هنوز به اندازه کافی بر روی زیرساخت‌های سازمانی و تشکیلاتی که مکمل سرمایه گذاری در فاوا است سرمایه گذاری نکرده‌اند تا بتوانند از منافع فاوا به طور کامل استفاده کنند (مزینی، ۱۳۹۵). در جدول (۱) نتایج نمونه‌ای از مطالعات انجام شده در خصوص منبع رشد بهره‌وری در دو کشور ژاپن و آمریکا (که از کشورهای پیشرو در این زمینه هستند) در دهه‌های ابتدایی اوج‌گیری فناوری اطلاعات و ارتباطات، به تفکیک فاوا و غیر فاوا گزارش شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود در سه دهه منتهی به سال‌های آغازین قرن ۲۱ فاوا سهم قابل توجهی در تحریک بهره‌وری در این دو کشور داشته است. هر چند در این رابطه تفاوت‌هایی میان این دو کشور مشاهده می‌شود.

جدول ۱. منابع رشد بهره‌وری کل ژاپن و آمریکا

آمریکا			ژاپن			شرح و دوره
۲۰۰۳-	۹۵-	۹۰-	۲۰۰۳-	۹۵-	۹۰-	
۱۹۹۵	۱۹۹۰	۱۹۸۰	۱۹۷۵	۱۹۹۵	۱۹۹۰	۱۹۷۵
۰/۹۹	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۹۳	۰/۴۵	۰/۸۰	۱/۵۷
۰/۴۶	۰/۲۳	۰/۲۰	۰/۰۵	۰/۳۶	۰/۳۲	۰/۲۳
۰/۵۳	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۸۸	۰/۱۰	۰/۴۸	۰/۳۵

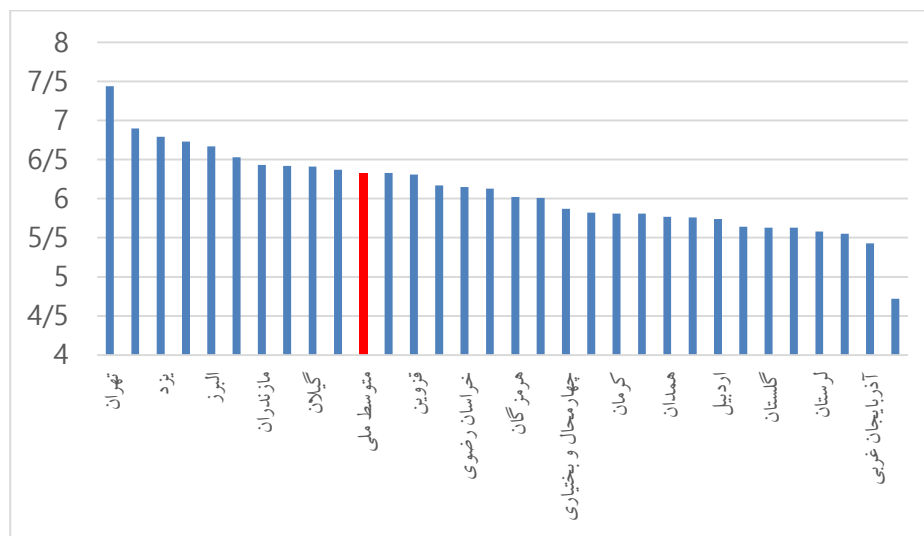
منبع: (جورگنسون و موتوهاشی، ۲۰۰۵)

بحث فوق در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران که با پایین بودن بهره‌وری و مشکل کمبود منابع جهت تأمین نهاده‌های اولیه تولید روبرو هستند، اهمیتی دو چندان می‌یابد. به طوری که ارتقاء بهره‌وری و استفاده کارآ از امکانات موجود، عملاً از یک انتخاب فراتر رفته و به یک ضرورت تبدیل شده است. ۲. نیم‌نگاهی به شرایط ایران حکایت از آن دارد که طی سال‌های اخیر بهبود نسبی در ضریب نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور اتفاق افتاده است (نمودار ۱). همانگونه که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود این بهبود هم در محیط‌های شهری و هم در محیط‌های روستایی رخ داده است. اما نکته‌ای که در این خصوص جلب توجه می‌نماید و در آسیب‌شناسی شرایط موجود می‌توان به آن اشاره نمود تفاوت قابل توجه میان مناطق مختلف در کشور است که می‌توان از آن به نوعی شکاف فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور اشاره نمود. نمودار ۲ تصویری از وضعیت نسبی استان‌های کشور را در توسعه فناوری اطلاعات نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود میان استان‌های برخوردار (تهران) و غیر برخوردار (سیستان و بلوچستان) در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات تفاوت معنی‌داری وجود دارد. بگونه‌ای که وضعیت اکثر استان‌ها پایین‌تر از متوسط ملی است. در این شرایط سؤالی که به ذهن متبادر می‌گردد این است که آیا بهبود ایجاد شده در ضریب نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات (با توجه تفاوت‌های موجود در مناطق مختلف) توانسته نقش موثری در فرایند رشد و ارتقاء بهره‌وری و کارایی داشته باشد؟



منبع: سازمان فناوری اطلاعات ایران

نمودار ۱. تغییرات سهم جمعیت (بالای ۶ سال) کشور در استفاده از اینترنت (درصد)



منبع: سازمان فناوری اطلاعات ایران - برحسب شاخص IDI(0-10)

نمودار ۲. وضعیت نسبی استان‌های کشور در توسعه یافتگی فناوری اطلاعات و ارتباطات

بحث فوق در اقتصاد ایران زمانی از اهمیتی دو چندان برخوردار می‌گردد که به این نکته توجه شود که بخش عمده ارزش افزوده ایجاد شده در اقتصاد ایران در بخش خدمات صورت می‌گیرد^۳ و بخش خدمات، بخشی است که در مقایسه با بخش‌های دیگر (صنعت، کشاورزی و ...) فاوایر^۴ محسوب می‌شود^۵ (مزینی و مرادحاصل، ۲۰۱۳؛ کرتشمر، ۲۰۱۲). لذا انتظار می‌رود توسعه بهره‌گیری از قابلیت‌های فضای مجازی (و افزایش ضریب نفوذ فاوا) بتواند از مجرای تاثیرگذاری بیشتر بر بخش خدمات، بعنوان بخش محوری تولید ملی در اقتصاد کشور، اثر به مراتب معنی‌داری بر اقتصاد کشور ایجاد نماید. بررسی این امر (اثر بهره‌گیری از قابلیت‌های فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید با استفاده از داده‌های استانی)، موضوع مطالعه حاضر است. در این راستا، پس از مقدمه حاضر، در بخش دوم به بررسی ادبیات موضوع پرداخته می‌شود. در بخش سوم به روش‌شناسی اثر فضای مجازی بر تولید ملی با استفاده از داده‌های استانی و به تفکیک با دو رویکرد پارامتری و ناپارامتری پرداخته می‌شود. بخش چهارم و پایانی به جمع‌بندی و نتیجه‌گیری اختصاص یافته است.

مروری بر ادبیات موضوع

مبانی نظری تاثیرگذاری فضای مجازی بر تولید

فضای مجازی هم در طرف عرضه و هم در طرف تقاضای اقتصاد تأثیر می‌گذارد. در طرف تقاضا، از طریق تابع مطلوبیت بر رفتار اقتصادی مصرف‌کننده تأثیر می‌گذارد و در طرف عرضه، بر رفتار تولیدکننده مؤثر است. بدین صورت که به عنوان نهاده در طرف عرضه اقتصاد در کنار سایر نهاده‌ها وارد می‌شود و باعث بهبود فرایند تولید از طریق تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و کیفیت نیروی کار می‌شود و نهایتاً رشد اقتصادی، رشد بهره‌وری نهاده‌های تولید، سوددهی و رفاه مصرف‌کننده را به ارمغان می‌آورد (ددریک و همکاران، ۲۰۰۳). در این چارچوب اقتصاددانان با ارائه الگوهای رشد درون‌زا، سعی در توضیح دانش و فناوری‌های جدید به عنوان عامل رشد به صورت درون‌زا نموده‌اند.

محور این اقدامات به بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در تابع تولید در مطالعات اولیه به شرح زیر باز می‌گردد که از آن پس نیز با تعدیلاتی ادامه یافت.

$$Y \cong F(K, N, \tilde{A}) \quad (1)$$

که در آن K موجودی سرمایه، N تعداد نیروی کار و \tilde{A} شاخص اولیه برای فناوری است. برای اندازه‌گیری دقیق‌تر فناوری و توجه ویژه به نقش سرمایه انسانی، \tilde{A} به دو جزء تقسیم می‌شود که عبارتند از: h سرمایه انسانی هر نیروی کار و A فناوری. به تعبیر دیگر، A دانش کد گذاری شده یا نوشته شده و h دانش نانوشته یا کد گذاری نشده^۶ است. در این چارچوب در مطالعه اخیر برای شناخت مجراهای تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات (فضای مجازی) بر تولید، بهره‌وری و رشد اقتصادی با پیروی از پوجولا (۲۰۰۲) شکل تابع تولید به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$Y_t \cong Y(Y_t^{ICT}, Y_t^0) \cong A_t F(C_t, K_t, N_t) \quad (2)$$

که در آن Y نشان دهنده ارزش افزوده کل، Y^{ICT} ارزش افزوده کالاها و خدمات فناوری اطلاعات و ارتباطات، Y^0 ارزش افزوده سایر کالاها و خدمات و t مؤید زمان است. تولید با نهاده‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات یعنی C ، موجودی سرمایه فیزیکی K ، و نیروی کار N انجام می‌گیرد. پارامتر A بیانگر سطح فناوری با فرض هیکسی-خنثی^۷ یا شکل تولیدافزا است^۸. در چارچوب فوق، فضای مجازی از سه روش اساسی بر تولید تأثیر می‌گذارد. اول اینکه، تولید کالاها و خدمات فناوری ارتباطات و اطلاعات Y^{ICT} بخشی از ارزش افزوده اقتصاد هستند. دوم، به کارگیری سرمایه فناوری ارتباطات و اطلاعات، به عنوان نهاده در تولید همه کالاها و خدمات سبب ایجاد رشد اقتصادی می‌شود. نهایتاً، فناوری ارتباطات و اطلاعات باعث افزایش رشد اقتصادی از طریق کمک بخش‌های فناوری ارتباطات و اطلاعات به تغییر فناوری در سایر بخش‌ها می‌شود. اگر رشد سریع تولید فناوری ارتباطات و اطلاعات بر اساس منافع کارایی و بهره‌وری در این فعالیت‌ها باشد، بنابراین، باعث افزایش و کمک به رشد بهره‌وری در سطح کلان اقتصادی نیز خواهد شد. این مسئله باید در کنار ارزیابی تغییرات فناوری بخش فناوری ارتباطات و اطلاعات (منسوب به A) صورت پذیرد. همچنین، تولید فناوری ارتباطات و اطلاعات از دو روش به رشد اقتصادی کمک خواهد کرد. اول، روش مستقیم از طریق تولید کالاها و خدمات فناوری ارتباطات و اطلاعات که به رشد تولید ناخالص داخلی واقعی کمک می‌کند و روش دوم، کمک بخش فناوری ارتباطات و اطلاعات به پیشرفت‌های فناوری است. روش مستقیم با مشتق نسبت به زمان سمت چپ معادله فوق به دست می‌آید.

$$\dot{Y} \cong w_{ICT} \dot{Y}^{ICT} + w_0 \dot{Y}^0 \quad (3)$$

علامت نقطه نمایانگر نرخ تغییر است و w_0 و w_{ICT} به ترتیب، سهم تولید اسمی فناوری ارتباطات و اطلاعات و دیگر کالاها و خدمات است. کمک مستقیم فناوری ارتباطات و اطلاعات به رشد اقتصادی قسمت اول معادله است که با ضرب سهم تولید کالاها و خدمات فناوری ارتباطات و اطلاعات در نرخ رشد ارزش افزوده بخش فناوری ارتباطات و اطلاعات به دست می‌آید. اثر غیرمستقیم فناوری ارتباطات و اطلاعات در رشد از طریق تأثیر آن بر پیشرفت فناوری سایر بخش‌ها و در نتیجه، رشد تولید آنها یعنی \dot{Y}^0 صورت می‌پذیرد. حال اگر تابع تولید کل به شکل کاب داگلاس را به شرح زیر نمایش دهیم (کواه، ۲۰۰۱؛ پوجولا، ۲۰۰۲؛ کواه، ۲۰۰۳)

$$Y \cong AC^{\delta_c} K^{\delta_k} N^{\delta_n} \quad (۴)$$

با گرفتن لگاریتم طبیعی تابع تولید به صورت خطی به شکل زیر تبدیل می‌شود:

$$\ln Y \cong \ln A + \delta_c \ln C + \delta_k \ln K + \delta_n \ln N \quad (۵)$$

از دیگر سوی می‌دانیم که اساس تابع تولید ناظر بر دستیابی به حداکثر نتیجه با کمترین عوامل تولید است. در این چارچوب از ارتباط میان شدت استفاده از منابع و محصول تولیدی (به صورت مطلق و نسبی) تحت عنوان بهره‌وری و کارایی یاد می‌شود. برای اندازه‌گیری این دو مفهوم روش‌های متعددی وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها در کنار نسبت‌های مالی (داده‌ها به ستانده‌ها)، می‌توان به روش‌های اقتصادسنجی (رویکرد پارامتری) و روش DEA (رویکرد ناپارامتری) اشاره کرد که می‌توان از آنها دو مفهوم بهره‌وری و کارایی نسبی را برداشت نمود. توضیح آنکه ماهیت روش‌های اقتصادسنجی (رگرسیونی) بر مقایسات میانگین متغیرهای موجود در مدل استوار است. عبارت دیگر برآزش مدل در یک الگوی رگرسیونی بر میانگین سازی از مشاهدات مختلف تحقق یافته از هریک از متغیرها استوار است. لذا بنا به ماهیت روش‌های رگرسیونی از ضرایب به دست آمده برای هریک از متغیرهای مستقل می‌توان تعبیر کشش نمود. بدین ترتیب در مطالعات کاربردی در خصوص تابع تولید از کشش به دست آمده در رابطه با تفسیر میزان بهره‌وری هریک از نهادها در فرایند تولید استفاده می‌شود. در این رویکرد از آنجا که اساس کار بربر آورد برخی پارامترها استوار است به این روش‌ها، روش‌های پارامتری اطلاق می‌شود. از سوی دیگر روش‌های ناپارامتری (غیر پارامتری)^۹ قرار دارند. ماهیت این روش‌ها آن است که هریک از مشاهدات را بعنوان واحدهای تصمیم‌گیرنده در نظر می‌گیرند که روی هم رفته مجموعه امکان تولید را تشکیل می‌دهند. بدیهی است در این میان عملکرد این واحدها یکسان نبوده ولی می‌توان آنها را از بهترین تا بدترین عملکرد طبقه بندی نمود. در این روش‌ها وضعیت واحد تصمیم‌گیرنده با بهترین عملکرد بعنوان مرز کارایی در نظر گرفته شده و متعاقباً به ارزیابی کارایی نسبی سایر واحدهای تصمیم‌گیرنده (با توجه به بهترین عملکرد) پرداخته می‌شود. لذا می‌توان تحلیل‌ها و محاسبات روش‌های ناپارامتری را ماهیتاً نسبی دانست و به همین صورت نیز تحلیل نمود. از معروف‌ترین روش‌های ناپارامتری روش تحلیل پوششی داده‌ها^{۱۰} است که ماهیتاً بر برنامه‌ریزی خطی و انجام مقایسات نسبی استوار است. لذا با عنایت به ماهیت مقایسه‌ای این روش‌ها و به صورت خاص روش تحلیل پوششی داده‌ها است که از خروجی‌های آنها به کارائی تعبیر می‌شود. چرا که عملاً به ارزیابی نسبی کارائی عملکردی هریک از واحدهای تصمیم‌گیرنده (که در مطالعه حاضر هر یک از استان‌ها هستند) نسبت به کاراترین واحد (که اصطلاحاً واحد مرجع نامیده می‌شود) پرداخته می‌شود. می‌توان اینگونه مطرح نمود که ماهیت این روش از میان انواع مختلف کارایی^{۱۱}، بر کارایی مقیاس آن هم به صورت نسبی استوار است (حسین زاده و رحیمی، ۱۳۹۸؛ رهبر دهقان و همکاران، ۱۳۹۱؛ عسکری و چرخ کار، ۱۳۹۴).

در مطالعه حاضر جهت ارائه تصویری جامع و واقعی‌تر از اثر فضای مجازی بر تولید هر دو روش پارامتری (در قالب روش اقتصادسنجی داده‌های تلفیقی) و ناپارامتری (در قالب روش تحلیل پوششی داده‌ها) در دستور کار قرار می‌گیرد. این رویکرد از آن حیث اتخاذ می‌گردد که (از یک سو) با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی (و برآورد رابطه ۵) تصویری از متوسط اثر فضای مجازی در سطوح استانی به دست آید. در این حالت نتیجه کار به نوعی تصویری از بهره‌وری فضای

مجازی در تولید ملی را نشان می‌دهد. از سوی دیگر جهت در اختیار داشتن تصویری از وضعیت نسبی عملکرد هریک از استان‌ها در موضوع مورد مطالعه (اثر فضای مجازی بر تولید) که از روش اقتصادسنجی قابل برداشت نیست، به صورت همزمان روش (ناپارامتری) تحلیل پوششی داده‌ها نیز در دستور کار قرار می‌گیرد. این روش وضعیت نسبی کارایی عملکردی هریک از استان‌ها را با استان مرجع خود ارائه می‌دهد. ضمن اینکه میزان تاثیرگذاری هریک از نهاده‌های تولید (شامل فضای مجازی) را نیز مشخص می‌نماید. در این روش می‌توان از تفاوت‌های موجود میان استان‌ها آگاه شد. ضمن اینکه با حذف هریک از نهاده‌ها می‌توان تأثیر آن نهاده (در مقایسه با زمانی که آن نهاده‌ها در فرایند تولید حضور دارد) را نیز مشاهده نمود. انتظار می‌رود با بهره‌گیری همزمان از دو روش پارامتری و ناپارامتری بتوان به تصویری واقع بینانه‌تری از اثر فضای مجازی بر تولید (به صورت میانگین و مقایسه‌ای) دست یافت.

مروری بر مطالعات انجام شده

می‌توان مهمترین مطالعات انجام شده در زمینه اثر فاوا (فضای مجازی) بر بهره‌وری را در قالب جدول ۲ خلاصه نمود.

جدول ۲. منتخبی از مطالعات انجام شده در ارتباط با موضوع تحقیق

نویسنده	کشور و دوره زمانی بررسی	نتایج
مشیری و جهانگرد (۱۳۸۳)	ایران ۸۰-۱۳۴۸	تأثیر مثبت و معنی‌دار سرمایه فاوا بر رشد اقتصادی و کاهش تأثیر آن در اواخر دهه ۱۳۶۰ و بهبود اثرگذاری آن در اواخر دهه ۱۳۷۰
مشیری و نیک‌پور (۱۳۸۶)	۶۹ کشور ۲۰۰۳-۱۹۹۳	فاوا بر رشد بهره‌وری نیروی کار از دو طریق مستقیم و غیرمستقیم (سرریز) اثر مثبت و معناداری دارد. این اثر در کشورهای توسعه یافته بیشتر از کشورهای در حال توسعه است.
نجارزاده و همکاران (۱۳۸۶)	کشورهای اسلامی ۲۰۰۴-۱۹۹۶	فاوا بر رشد اقتصادی این کشورها تأثیر معنی‌دار داشته است. اما تأثیر ضریب سرمایه انسانی بر رشد اقتصادی مثبت ولی از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.
عصاری آرانی و آقایی (۱۳۸۷)	اوپک ۲۰۰۴-۱۹۹۸	فاوا بر رشد اقتصادی کشورهای اوپک تأثیر مثبت و معنادار داشته است. سرمایه‌گذاری غیر ICT نیز بر رشد اقتصادی کشورهای اوپک تأثیر مثبت و معنادار دارد.
رجایی (۱۳۹۱)	کارگاه‌های صنعتی ایران ۶-۱۳۸۵	اثر مثبت فناوری اطلاعات و ارتباطات بر سطح تولید و بهره‌وری کل عوامل در کارگاه‌های صنعتی منتخب تأیید می‌گردد
مرادی و همکاران (۱۳۹۱)	۴۸ کشور اسلامی ۲۰۱۰-۱۹۹۵	سرمایه فیزیکی و زیرساخت فاوا اثر مثبت و معنی‌داری بر رشد دارند. تأثیر سرمایه فیزیکی بر رشد بیشتر از زیرساخت فاوا است. اثر کاربری فاوا بر رشد اقتصادی بیشتر از زیرساخت فاوا است.
امین رشتی و همکاران (۱۳۹۲)	استان‌های ایران ۸۶-۱۳۸۱	سرمایه‌گذاری در حوزه فاوا بر رشد اقتصادی استان‌های کشور تأثیر مثبت و معنی‌داری داشته است.
معتقد و همکاران	ایران	فاوا به صورت مستقیم باعث افزایش نرخ رشد اقتصادی

نتایج	کشور و دوره زمانی بررسی	نویسنده	شماره
می‌شود و به طور غیرمستقیم نیز از محل افزایش کارآیی و بهره‌وری تولیدات بخش‌های صادراتی و غیرصادراتی نرخ رشد اقتصادی را تشدید نموده است.	۱۳۵۷-۸۹	(۱۳۹۳)	
فناوری اطلاعات و ارتباطات تأثیر مثبت و معناداری بر بهره‌وری سرمایه و بهره‌وری کل عوامل تولید در کارگاه‌های استان یزد داشته است.	کارگاه‌های استان یزد ۹۳-۱۳۸۵	هژبرکیانی و سرلک (۱۳۹۶)	
در حالی که رابطه‌ی دوسویه میان سرمایه‌گذاری در حوزه فاوا و بهره‌وری نیروی کار مشاهده می‌شود. سرمایه‌گذاری در حوزه فاوا در نهایت تأثیر مثبتی بر رشد اقتصادی داشته است.	۴۸ کشور منتخب ۲۰۰۰-۸	جهانگرد و علینقی (۱۳۹۷)	
گسترش فضای مجازی تأثیر مثبتی بر نرخ مشارکت (اقتصادی) زنان داشته است.	استان‌های ایران ۱۳۸۷-۹۳	مزینی و همکاران (۱۳۹۸)	
اثر معنی‌دار فاوا بر رشد اقتصادی و بهره‌وری، اما این اثر به مرور زمان کاهش می‌یابد.	سنگاپور ۱۹۹۰-۲۰۰۸	وو (۲۰۱۳)	
به‌صورت کلی اثر معنی‌دار فاوا بر رشد تولید ملی تأیید می‌شود. عجیب اینکه در این مطالعه تفاوت معنی‌داری میان سه گروه کشورهای در حال توسعه، در حال گذار و توسعه یافته مشاهده نشده است.	۵۹ کشور منتخب ۱۹۹۵-۲۰۱۰	نییل (۲۰۱۴)	
اثر معنی‌دار فاوا و سطح آموزش بر رشد اقتصادی	منتخبی از کشورها ۲۰۰۳-۱۳	اورتیز و همکاران (۲۰۱۵)	
اثر معنی‌دار فاوا بر بهره‌وری البته با تأخیر و از محل پیشرفت‌های فناورانه	آمریکا ۱۹۷۷-۲۰۰۵	لیانو و همکاران (۲۰۱۶)	
اثر به مراتب معنی‌دارتر سرمایه‌گذاری فاوا بر بهره‌وری نسبت به دیگر اقسام سرمایه. ضمن اینکه سرمایه‌گذاری فاوا بر ارتقاء بهره‌وری نیروی کار نیز مؤثر است.	ترکیه ۱۲-۲۰۰۳	کلیکازلان و همکاران (۲۰۱۷)	۴
فاوا و اثرات آن بر رشد اقتصادی بخشی از نابرابری درآمدی میان کشورهای MENA و OECD را توضیح می‌دهد	منطقه منا و OECD ۲۰۰۰-۲۰۱۰	آیسائوی (۲۰۱۷)	
توسعه فاوا در سطح بنگاهها اثر معنی‌داری بر رشد اقتصادی در آلبانی داشته است. اما این اثر در مقایسه با کشورهای غرب بالکان کمتر بوده است.	برخی کشورهای اروپایی ۲۰۰۵-۲۰۱۵	ژاجا و کوردها (۲۰۱۷)	
بررسی کلی نقش فاوا در اقتصاد هند از دهه ۱۹۹۰ به بعد و مشاهده اینکه سرمایه‌گذاری فاوا نه تنها در رشد اقتصادی این کشور به‌صورت کلان تأثیر گذار بوده است بلکه بر عملکرد بنگاههای تولیدی نیز به‌صورت معنی‌داری مؤثر بوده است.	هند ۱۹۹۰-۲۰۱۴	کریشنا و همکاران (۲۰۱۸)	
پذیرش و بهره‌گیری از فاوا توسط بنگاهها نه تنها به افزایش بهره	آرژانتین	برامبیللا و تورارولو	

مجله	نویسنده	کشور و دوره زمانی بررسی	نتایج
	(۲۰۱۸)	۲۰۱۰-۱۲	وری تولید آنها منجر شده بلکه به افزایش سطح دستمزد مستخدمین نیز انجامیده است.
	لوپز و همکاران (۲۰۱۹)	مکزیک ۹۶ شرکت تولیدی	گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات باعث بهبود گردش اطلاعات، افزایش کارایی زنجیره تأمین مواد خام، بهبود مدیریت و کنترل فرایند تولید و توزیع و تعامل بهتر با مشتریان شده است.

مطالعات فوق عمدتاً با رویکرد پارامتری و با استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی انجام شده‌اند که به نسبت بسیار متنوع هستند. اما در ارتباط با موضوع مورد بررسی مقاله حاضر، مطالعه‌ای با رویکرد ناپارامتری و با استفاده از داده‌های استانی مشاهده نشد. شاید بتوان نزدیک‌ترین مطالعه صورت گرفته در این رابطه را مطالعه **آذر و غلامرضایی (۱۳۸۵)** دانست که در ارتباط با مقایسه کارآیی استان‌ها در کشور است که روش مورد استفاده آن، «تحلیل پوششی داده‌ها» و استفاده از مدل‌های CCR و BCC بوده است. این مطالعه به بررسی توسعه انسانی استان‌های مختلف پرداخته و کارآیی آن‌ها را در استفاده از منابع زیربنایی در راستای توسعه انسانی محاسبه و مقایسه کرده است. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهد که با توجه به منابع محدود، استان‌های محروم کشور بطور کلی کارآیی بیشتری نسبت به استان‌های برخوردار کشور داشته‌اند که این امر لزوم توجه بیشتر به استان‌های محروم در برنامه‌ریزی‌ها و تخصیص مناسب‌تر منابع را آشکار می‌سازد. از دیگر مطالعات انجام شده در ارتباط با شاخص‌های استانی در کشور می‌توان به مطالعه **عیسی‌زاده روشن و خسروی (۱۳۹۰)** با موضوع بررسی کارآیی نسبی مخبرات استان‌های کشور در توسعه شاخص‌های ICT، **طهماسبی و همکاران (۱۳۹۲)** با موضوع بررسی کارآیی نسبی استان‌ها در استفاده از منابع موجود در بخش فرهنگ، **نصیری‌پور و مهر الحسنی (۱۳۸۸)** با موضوع مقایسه کارآیی ادارات کل بیمه خدمات درمانی مستقر در استان‌های کشور اشاره نمود.

مروری بر مطالعات انجام شده حکایت از آن دارد که مطالعات متعددی به بررسی تأثیر فاوا بر سازوکار تولید و رشد اقتصادی در سطوح مختلف و با استفاده از رویکرد پارامتری و الگوهای اقتصادسنجی پرداخته‌اند که در ایران نیز این مطالعات از تنوع قابل توجهی برخوردار هستند. می‌توان نتایج این مطالعات را بدین صورت خلاصه نمود که فاوا به‌عنوان نهاده در کنار سایر عوامل تولید، باعث بهبود فرآیند تولید، تعمیق سرمایه، پیشرفت فناوری و بهبود کیفیت نیروی کار می‌شود. پیامدهای این اثر، افزایش ارزش افزوده در سطح بنگاه، بخش و کشور و سرانجام رشد اقتصادی، بهره‌وری و رفاه مصرف‌کننده بوده است. ضمن اینکه این موضوع در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه با تفاوت‌هایی همراه است. حال نکته‌ای که در این خصوص مشاهده می‌گردد آن است که تقریباً مطالعه‌ای با رویکرد ناپارامتری در موضوع تحقیق حاضر در ادبیات موضوع مشاهده نمی‌شود. ضمن اینکه بررسی این موضوع با رویکرد پارامتری و با استفاده از داده‌های استانی در ایران نیز تنها در یک مورد (**امین رشتی و همکاران، ۱۳۹۲**) و با تأکید بر مقوله رفاه مشاهده می‌شود که از نظر مبانی نظری، مدل مبنا و متعیرهای موضوع مطالعه با بررسی حاضر متفاوت است. موارد فوق وجه تمایز مطالعه حاضر نسبت مطالعات موجود در داخل و خارج از کشور هستند. بدین صورت که در مطالعه حاضر با استفاده از داده‌های استانی و با بهره‌گیری توأمان از دو رویکرد پارامتری و ناپارامتری به بررسی تأثیر فضای مجازی (که مفهومی وسیع‌تر از

فناوری اطلاعات و ارتباطات است) بر سازوکار تولید پرداخته می‌شود. بنظر می‌رسد روش شناسی فوق بتواند تصویری واقع بینانه تر و با استحکام^{۱۲} بیشتر از موضوع تحقیق (در مقایسه با مطالعات موجود در ادبیات موضوع که عمدتاً بر مقوله فاوا تاکید دارند)، ارائه دهد.

روش شناسی تحقیق

معرفی مدل و داده‌های برآورد

همانگونه که مطرح شد در مطالعه حاضر در نظر است اثر فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید با استفاده از داده‌های استانی مورد بررسی قرار گیرد. بدین منظور با توجه به رابطه ۵، فضای مجازی در کنار نهاده‌های تولید (کار و سرمایه) قرار گرفته و اثر آنها بر تولید ارزیابی می‌گردد. انجام این مهم با رویکردی پارامتری نیازمند روش‌های اقتصادسنجی است که با توجه به رویکرد اتخاذ شده در مطالعه حاضر جهت بررسی موضوع تحقیق در سطوح استانی ناگزیر به بهره‌گیری از روش داده‌های تلفیقی (Panel Data) هستیم. از سوی دیگر جهت در اختیار داشتن تصویری از وضعیت نسبی عملکرد هریک از استان‌ها در موضوع مورد مطالعه که از روش اقتصادسنجی قابل برداشت نیست، به صورت همزمان روش (ناپارامتری) DEA نیز در دستور کار قرار می‌گیرد. این روش ماهیتاً بر برنامه‌ریزی خطی و انجام مقایسات نسبی استوار است. لذا با عنایت به ماهیت مقایسه‌ای آن از خروجی‌های این روش به کارائی تعبیر می‌شود. از ویژگی‌های این روش آن است که نه تنها وضعیت نسبی کارائی عملکردی هریک از استان‌ها را با استان مرجع خود ارائه می‌دهد. بلکه میزان تاثیرگذاری هریک از نهاده‌های تولید را نیز مشخص می‌نماید. ضمن اینکه با حذف هریک از نهاده‌ها می‌توان تأثیر آن نهاده را (در مقایسه با زمانی که آن نهاده‌ها در فرایند تولید حضور دارد) نیز مشاهده نمود.

اضافه می‌نماید بخشی از داده‌های مورد استفاده در این مطالعه، شامل تولید ناخالص داخلی (GDP) و نیروی کار (L) از پایگاه اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی بانک مرکزی و مرکز آمار ایران استخراج شده‌اند. متغیر موجودی سرمایه (K) نیز از مطالعه‌ای که با استفاده از رویکرد تابع تولید و با بهره‌گیری از داده‌های ملی - استانی به تولید این متغیر پرداخته است، استخراج شده است^{۱۳} و^{۱۴}. برای متغیر فضای مجازی نیز از شاخص توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات (IDI)^{۱۵} استفاده شده است. این شاخص برآیند ۱۱ زیر شاخص از معیارهای جامعه اطلاعاتی است که در سال ۲۰۰۸ توسط اتحادیه جهانی مخابرات^{۱۶} (ITU) با متدولوژی مشخص تدوین و برای اولین بار در سال ۲۰۰۹ ارائه شد. شاخص مذکور به صورت استانی توسط سازمان فناوری اطلاعات کشور تولید می‌شود. لازم بذکر است کلیه داده‌ها به صورت سالانه برای ۲۸ استان کشور^{۱۷} و برای بازه زمانی ۱۳۹۱-۱۳۸۶ جمع آوری و مبنای برآوردها قرار گرفته‌اند.

برآورد مدل

رویکرد پارامتری

در مطالعه حاضر با توجه به برآزش‌های مختلف آزمون شده از الگو، مدل مبنای برآورد به صورت سرانه انتخاب می‌گردد. بدین صورت که متغیر تولید ناخالص داخلی و موجودی سرمایه به صورت سرانه در مدل ظاهر می‌شوند و عملاً متغیر نیروی کار از مدل حذف می‌شود. پیش از هر چیز لازم است مقوله ایستایی متغیرها مورد بررسی قرار گیرد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود متغیرهای لگاریتم GDP سرانه بر اساس آماره‌های لوین، پسران و شین و فیشر و لگاریتم سرانه موجودی سرمایه

بر اساس آماره‌های لوین و فیشر در سطح ایستا هستند و شاخص IDI نیز بر اساس آماره‌های لوین و فیشر و بریتونگ در سطح ایستا است. بنابراین کلیه متغیرها بدون تفاضل گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

جدول ۳. بررسی ایستایی متغیرهای تحقیق

لگاریتم شاخص IDI	لگاریتم سرانه موجودی سرمایه	لگاریتم سرانه GDP	نوع رگرسیون
۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	آزمون لوین, $+P O @value$
۰/۰۰۰	۰/۹۹۹۰۵	۰/۹۹۹۹	آزمون بریتونگ, $+P O @value$
۰/۸۸۷۸	۰/۶۴۳۱	۰/۰۶۵۵	آزمون پسران و شین, $+P O @value$
۰/۹۹۸۸	۰/۳۰۰۶	۰/۰۳۵۴	آزمون فیشر, $ADF+P O @value$
۱/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۰	۰/۹۹۷۵	آزمون فیشر, $PP+P O @value$

در ادامه برای تعیین وجود (یا عدم وجود) عرض از مبدأ جداگانه برای هر یک از استان‌ها از آزمون چاو یا F و همچنین جهت تشخیص ثابت یا تصادفی بودن تفاوت‌های واحدهای هر یک استان از آزمون هاسمن استفاده می‌شود. (جدول ۴). با توجه به نتایج آزمون چاو و P -Value آن (۰/۰۰۰۰)، فرضیه H_0 آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌شود که بیان‌گر آن است که می‌توان از روش داده‌های پانل استفاده نمود. همچنین با توجه به نتایج آزمون هاسمن و P -Value آن (۰/۰۰۰۰) که کمتر از ۰/۰۵ است، فرضیه H_0 آزمون در سطح اطمینان ۹۵٪ رد شده و فرضیه H_1 پذیرفته می‌شود. لذا لازم است مدل با استفاده از روش اثرات ثابت برآورد شود.

جدول شماره ۴. نتایج آزمون‌های چاو و هاسمن برای تشخیص الگوی مدل برآوردی

آزمون	تعداد	آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	P-Value
چاو	۲۶۹	F	۳۲۹	(۳۰)	۰/۰۰۰۰
هاسمن	۲۶۹	ϕ^2	۷۵	۲	۰/۰۰۰۰

در ادامه با توجه به مبانی نظری و تجربی موجود (رجایی، ۱۳۹۱)؛ هژبرکیانی و سرلک، ۱۳۹۶؛ جهانگرد، علینقی، ۱۳۹۷ و ... تخمین روابط بین متغیرها در قالب رابطه زیر و در چارچوب الگوی داده‌های تلفیق شده (Pooled data) در دستور کار قرار می‌گیرد که در آن $LNGDP_{it}$ لگاریتم سرانه تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر وابسته، LNK_{it} لگاریتم سرانه موجودی سرمایه و IDI_{it} شاخص توسعه فضای مجازی برای i امین استان کشور در زمان t هستند. بردارهای β نیز بردار ضرایب‌اند. مدل استفاده شده در این تحقیق، با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) مورد برآورد قرار گرفته است. نتایج به دست آمده در جدول ۵ منعکس شده است.

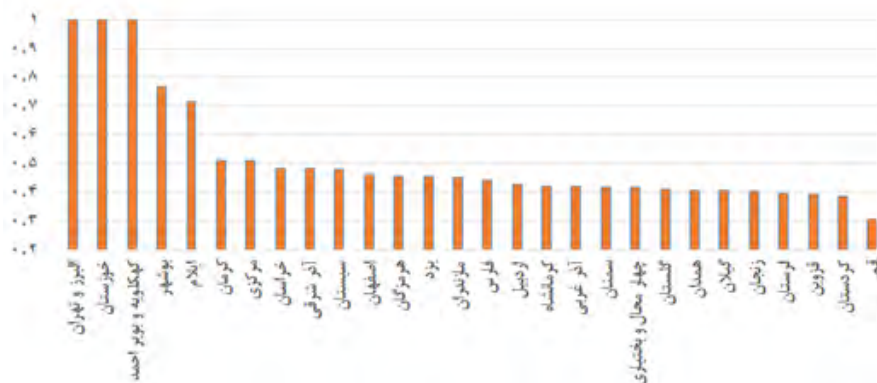
جدول ۵. بررسی اثر فضای مجازی بر تولید در سطح استان‌های کشور

متغیر	ضرایب	آماره t	سطح احتمال
لگاریتم سرانه موجودی سرمایه	۱/۶۷	۱۲/۲	۰/۰۰۰
شاخص فضای مجازی	۰/۳۲	۱۳/۷	۰/۰۰۰
R^2		۰/۸۵	
Prob(F-statistic)		۰/۰۰۰	

استان / سال	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	متوسط کارایی استان‌ها در شش سال گذشته	تغییر درجه کارایی در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۸۶
زنجان	۰/۲۶	۰/۳۱	۰/۴۴	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۷۱	۰/۴۰۳	۰/۴۵
سمنان	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۳۶	۰/۷۵	۰/۴۱۸	۰/۵۱
سیستان	۰/۲۸	۰/۳۳	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۸۴	۰/۴۷۸	۰/۵۶
فارس	۰/۳۳	۰/۳۸	۰/۴۹	۰/۴۱	۰/۴۰	۰/۶۵	۰/۴۴۳	۰/۳۲
قزوین	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۳۹۲	۰/۳۸
قم	۰/۲۳	۰/۲۸	۰/۳۸	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۴۲	۰/۳۰۸	۰/۱۹
کردستان	۰/۲۶	۰/۲۹	۰/۴۱	۰/۳۷	۰/۳۳	۰/۶۷	۰/۳۸۷	۰/۴۲
کرمان	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۵۲	۰/۴۸	۰/۴۶	۰/۸۱	۰/۵۱۱	۰/۴۱
کرمانشاه	۰/۲۷	۰/۳۴	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۳۹	۰/۶۸	۰/۴۲۲	۰/۴۰
کهگیلویه و بویراحمد	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
گلستان	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۴۴	۰/۳۶	۰/۳۴	۰/۶۵	۰/۴۰۹	۰/۳۵
گیلان	۰/۳۱	۰/۳۷	۰/۴۵	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۶۰	۰/۴۰۶	۰/۲۹
لرستان	۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۳۹	۰/۳۷	۰/۶۳	۰/۳۹۸	۰/۳۶
مازندران	۰/۳۳	۰/۴۱	۰/۵۰	۰/۴۲	۰/۴۰	۰/۶۶	۰/۴۵۳	۰/۳۳
مرکزی	۰/۳۴	۰/۴۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۸۷	۰/۵۱۱	۰/۵۳
هرمزگان	۰/۲۹	۰/۳۹	۰/۴۵	۰/۴۲	۰/۴۸	۰/۷۱	۰/۴۵۶	۰/۴۲
همدان	۰/۲۹	۰/۳۵	۰/۴۳	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۶۴	۰/۴۰۸	۰/۳۵
یزد	۰/۲۸	۰/۳۵	۰/۴۴	۰/۴۵	۰/۴۱	۰/۸۰	۰/۴۵۶	۰/۵۲
متوسط کارایی استان‌ها در سال‌های مختلف	۰/۴۰	۰/۴۵	۰/۵۳	۰/۵۰	۰/۴۹	۰/۷۴	۰/۵۱۶	۰/۳۴

منبع: محاسبات تحقیق

ملاحظه می‌شود فاصله بسیار زیادی بین استان تهران با سایر استان‌ها وجود دارد. هر چند که کارایی استان‌های کشور در سال‌های مورد بررسی پایین است. اما نکته امیدوار کننده در این زمینه، افزایش کارایی به مرور زمان است؛ به نحوی که متوسط کارایی با ۳۴/۰ واحد درصد افزایش از ۴۰/۰ درصد در ابتدای دوره به ۷۴/۰ درصد در سال پایانی رسیده است. مهم‌تر اینکه، همه استان‌های مورد بررسی در انتهای دوره کارایی بهتری نسبت به ابتدای دوره از خود نشان داده و وضعیت هیچ استانی تضعیف نشده است. بیشترین بهبود کارایی طی دوره مورد بررسی، مربوط به استان‌های سیستان و بلوچستان، مرکزی، یزد، سمنان، بوشهر و زنجان بوده است و کمترین میزان بهبود کارایی مربوط به استان‌های قم، خراسان^{۲۰}، آذربایجان شرقی، ایلام و گیلان بوده است. تصویری از متوسط کارایی استان‌ها در نمودار ۳ نشان داده شده است.



نمودار ۳. رتبه بندی متوسط کارایی استان‌ها - درصد

در ادامه تصویری از شدت (درجه) کارایی، میزان استفاده از هر یک از نهاده‌ها، الگوهای مرجع واحدهای ناکارآ و میزان کمبود یا مازاد در هر یک از نهاده‌ها و ستانده‌ها جهت رسیدن به نقطه کارآ در هر یک از استان‌ها در جدول ۷ نشان داده شده است. لازم به توضیح است که منظور از استان مرجع، تعداد استان‌هایی است که برای استان‌های ناکارآ به عنوان الگو معرفی شده‌اند. در سال ۱۳۹۱ تنها، چهار استان تهران، خوزستان، بوشهر و کهگیلویه و بویراحمد در مرز کارآیی قرار داشته و بقیه استان‌ها ناکارآ بوده‌اند. در بین استان‌های ناکارآ، استان‌های ایلام، مرکزی و سیستان دارای بیشتری درجه کارآیی (به ترتیب معادل ۹۲/۷، ۸۷/۳ و ۸۴/۲ درصد) و استان‌های قم، گیلان و خراسان به ترتیب با درجات کارآیی ۴۲/۰، ۶۰/۰ و ۶۲/۰ درصد دارای کمترین کارآیی در میان استان‌های ناکارآ بوده‌اند. متوسط کارآیی استان‌های ناکارآ (بدون در نظر گرفتن درجات کارآیی استان‌های کارآ) نیز معادل ۶۹/۶ درصد بوده است. همچنین ستون آخر (طرف چپ) نیز نشان می‌دهد که استان‌های ناکارآ جهت رسیدن به مرز کارآیی تا چه میزان می‌بایست نهاده‌های خود را کاهش دهند. این مسئله در جدول ۷ به خوبی نمایانگر تراکم جمعیت شاغل بوده که می‌بایست یا برای تولید همان ستانده، تعداد آنها کاهش یابد و یا با همان نیروی کار ستانده بیشتری تولید شود.

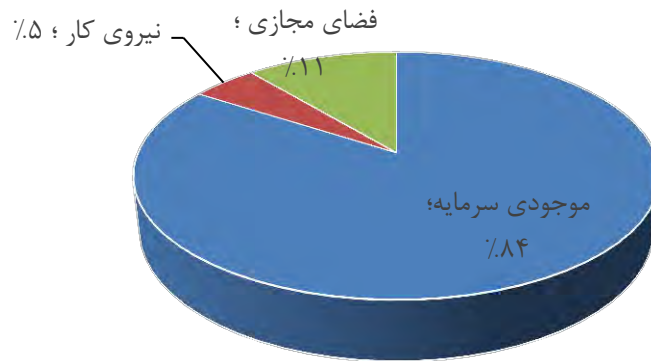
جدول ۷. نتایج از حاصل از سنجش کارآیی استان‌ها بر اساس مدل CCR

شماره استان	نام استان	درجه کارآیی	وزن سرمایه	وزن ICT	وزن جمعیت شاغل	وزن ستانده	استان‌های مرجع	مازاد سرمایه	مازاد ICT	مازاد جمعیت شاغل
۱	اردبیل	۰/۷۶	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۷۱)	۰/۰۰	۰/۲۲	۲۰۳/۲۵
۲	اصفهان	۰/۶۷	۰/۹۸	۰/۰۲	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۶۰) ۲۰ (۰/۲۶)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸۹/۹۱
۳	البرز و تهران	۱	۰/۰۰	۱/۰۰	۰/۰۰	۱	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۴	ایلام	۰/۹۳	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۱)	۰/۰۰	۱/۵۶	۶۴/۰۶
۵	آذربایجان شرقی	۰/۶۷	۰/۹۷	۰/۰۳	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۲۸) ۲۰ (۰/۴۶)	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۷۴/۷۷
۶	آذربایجان غربی	۰/۶۴	۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۱۳) ۲۰ (۰/۴۹)	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۹۷/۰۹
۷	بوشهر	۱	۰/۰۰	۰/۱۴	۰/۸۶	۱	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۶۷	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۰)	۰/۰۰	۰/۵۱	۹۳/۴۴
۹	خراسان	۰/۶۲	۰/۳۲	۰/۶۸	۰/۰۰	۱	۳ (۰/۰۰) ۱۰ (۰/۶۲)	۰/۰۰	۰/۰۰	۷۰۸/۰۲
۱۰	خوزستان	۱	۰/۶۷	۰/۲۷	۰/۰۶	۱	۱۹/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۱	زنجان	۰/۷۱	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۶۳)	۰/۰۰	۰/۴۲	۱۳۷/۲۵
۱۲	سمنان	۰/۷۵	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۶۲)	۰/۰۰	۱/۳۷	۱۷/۵۹

شماره استان	نام استان	درجه کارآیی	وزن سرمایه	وزن ICT	وزن جمعیت شاغل	وزن ستانده	استان‌های مرجع	مازاد سرمایه	مازاد ICT	مازاد جمعیت شاغل
۱۳	سیستان	۰/۸۴	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۹) ۱۰ (۰/۰۵)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۱۳/۶۹
۱۴	فارس	۰/۶۵	۰/۹۸	۰/۰۲	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۳۲) ۱۰ (۰/۴۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۹۱/۶۸
۱۵	قزوین	۰/۶۵	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۷۰) ۱۰ (۰/۰۴)	۰/۰۰	۰/۰۰	۸۴/۷۷
۱۶	قم	۰/۴۲	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۴۷) ۱۰ (۰/۰۳)	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۴/۹۹
۱۷	کردستان	۰/۶۷	۰/۹۰	۰/۱۰	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۶۵) ۱۰ (۰/۰۰)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۹۳/۲۹
۱۸	کرمان	۰/۸۱	۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۵) ۱۰ (۰/۲۲)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۲۱/۲۷
۱۹	کرمانشاه	۰/۶۸	۰/۹۵	۰/۰۵	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۸) ۱۰ (۰/۰۹)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۱۵/۳۵
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۱	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۱۷	۱	۲۳/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	
۲۱	گلستان	۰/۶۵	۰/۹۲	۰/۰۸	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۶۳) ۱۰ (۰/۰۳)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۸۱/۸۶
۲۲	گیلان	۰/۶۰	۰/۹۵	۰/۰۵	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۴) ۱۰ (۰/۱۳)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۳۷/۰۵
۲۳	لرستان	۰/۶۳	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۷) ۱۰ (۰/۰۴)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵۹/۶۳
۲۴	مازندران	۰/۶۶	۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۵۸) ۱۰ (۰/۲۵)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۴۶/۷۹
۲۵	مرکزی	۰/۸۷	۰/۹۳	۰/۰۷	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۹۳) ۱۰ (۰/۰۸)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵۴/۴۸
۲۶	هرمزگان	۰/۷۱	۰/۶۹	۰/۰۶	۰/۲۵	۱	۲۰ (۰/۵۳) ۱۰ (۰/۱۴) ۷ (۰/۰۵)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۲۷	همدان	۰/۶۴	۰/۹۴	۰/۰۶	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۶۰) ۱۰ (۰/۰۶)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۹۱/۷۷
۲۸	یزد	۰/۸۰	۰/۹۲	۰/۰۸	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۹۸) ۱۰ (۰/۰۵)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۱/۹۷

منبع: محاسبات تحقیق

نکته‌ای که از جدول ۶ جلب توجه می‌نماید سهم غالب نهاده سرمایه در فرایند تولید است. این یافته ساختار سرمایه محور فرایند تولید را در کشور خاطر نشان می‌سازد که نتایج برآوردهای انجام شده در رویکرد پارامتری (الگوی داده‌های تلفیقی) نیز همین یافته را تأیید می‌نمود (جدول ۵). این یافته در قالب تحلیل حساسیت در نمودار ۴ و جدول ۷ آورده شده است. همانگونه که در نمودار ۴ مشاهده می‌شود از مجموع نهاده‌های تولید، نهاده سرمایه بیشترین نقش را در تولید دارد. هرچند که طبق جدول ۷ نهاده فضای مجازی نیز (به نسبت دو نهاده اصلی فرایند تولید) از سهم معنی دار و قابل توجهی برخوردار است. بدین صورت که حذف نهاده فضای مجازی موجب کاهش کارآیی در همه استان‌های کشور می‌شود. بطوریکه در مجموع متوسط کارآیی استان‌های مختلف کشور در زمان قبل از حذف فضای مجازی معادل ۵۱/۶ درصد است که با ۸/۶ واحد درصد کاهش به ۴۳/۰ درصد در زمان حذف فضای مجازی می‌رسد. بنابراین عامل فضای مجازی نقش مهمی را در کارآیی استان‌های مختلف کشور ایفا می‌کند. اوج این یافته را می‌توان در استان تهران مشاهده نمود. بگونه‌ای که قبل از حذف نهاده فضای مجازی، کارآیی استان تهران معادل ۱۰۰ درصد (در مدل اندرسون پترسون معادل ۲۱۶/۷ درصد) است که پس از حذف عامل فضای مجازی از نهاده‌ها، کارآیی این استان با ۶۱/۳ درصد کاهش به ۳۸/۷ درصد رسیده است. پس از استان تهران، درجات کارآیی استان‌های خوزستان، خراسان و اصفهان در شرایط پس از حذف نهاده فاوا و به ترتیب با ۲۸/۲، ۱۶/۷ و ۱۲/۹ واحد درصد کاهش نسبت به شرایط عادی، بیشترین تأثیرپذیری را از عامل مزبور نشان می‌دهند.



نمودار ۴. متوسط وزن هر یک از نهاده‌های تولید در استان‌های کشور (درصد)

جدول ۸. تحلیل حساسیت حذف نهاده فضای مجازی بر متوسط کارایی در شرایط قبل و پس از حذف نهاده مزبور در مدل CCR

استان / انواع کارایی	کارایی بدون حذف ICT	کارایی با حذف ICT	تغییر کارایی در اثر حذف ICT
اردبیل	۴۲/۹	۴۲/۴	-۰/۵
اصفهان	۴/۴۶	۳۳/۵	-۱۲/۹
البرز و تهران	۱۰۰/۰	۳۸/۷	-۶۱/۶
ایلام	۷۱/۵	۷۱/۵	۰/۰
آذربایجان شرقی	۴۸/۱	۳۶/۷	-۱۱/۵
آذربایجان غربی	۴۲/۲	۳۳/۹	-۸/۳
بوشهر	۷۶/۷	۶۸/۷	-۸/۰
چهارمحال و بختیاری	۴۱/۷	۴۱/۷	۰/۰
خراسان	۴۸/۴	۳۱/۷	-۱۶/۷
خوزستان	۱۰۰/۰	۷۱/۸	-۲۸/۲
زنجان	۴۰/۳	۴/۲	-۰/۱
سمنان	۴۱/۸	۴۱/۸	۰/۰
سیستان	۴۷/۸	۴۲/۶	-۵/۲
فارس	۴۴/۳	۳۳/۱	-۱۱/۲
قزوین	۳۹/۲	۳۴/۶	-۴/۶
قم	۳۰/۸	۲۸/۶	-۲/۲
کردستان	۳۸/۷	۳۶/۵	-۲/۲
کرمان	۵۱/۱	۴۰/۲	-۱۰/۹
کرمانشاه	۴۲/۲	۳۵/۵	-۶/۷
کهگیلویه و بویراحمد	۱۰۰	۱۰۰	۰/۰
گلستان	۴۰/۹	۳۷/۲	-۳/۷
گیلان	۴۰/۶	۳۲/۲	-۸/۴
لرستان	۳۹/۸	۳۶/۳	-۳/۵
مازندران	۴۵/۳	۳۴/۹	-۱۰/۴
مرکزی	۵۱/۱	۴۴/۰	-۷/۱
هرمزگان	۴۵/۶	۳۶/۹	-۸/۷
همدان	۴۰/۸	۳۵/۷	-۵/۰
یزد	۴۵/۶	۴۱/۷	-۳/۹
متوسط کارایی استان‌ها در سال‌های	۵۱/۶	۴۳/۰	-۸/۶

منبع: محاسبات تحقیق

یافته‌های فوق اهمیت و تأثیر معنی دار نهاده فضای مجازی را در فرایند تولید در کشور در قالب داده‌های استانی نشان می‌دهند. بگونه‌ای که (با توجه به نمودار ۴) از منظر کارایی نسبی میان استان‌ها نهاده فضای مجازی حتی نقش قابل توجه‌تری نسبت به نهاده نیروی کار دارد و با حذف این نهاده کارایی تولید به صورت محسوسی کاهش می‌یابد.

مدل BCC

جدول ۸ درجه کارایی استان‌های کشور و تغییرات آن را در دوره مورد بررسی و با استفاده از روش BCC نشان می‌دهد.^{۲۱} نتایج به دست آمده از روش BCC، اندکی سهل‌گیرتر از مدل CCR است، چرا که تعداد استان‌های کارآ در مدل BCC بیشتر از تعداد آنها در مدل CCR است. ارقام موجود در جدول ۸ حکایت از آن دارند که متوسط کارایی استان‌های کشور معادل ۸۵ درصد است و بر خلاف مدل CCR، تغییرات کارایی در حرکت از ابتدای دوره بررسی به انتهای آن در مدل BCC بسیار اندک ارزیابی می‌شود. بطوریکه متوسط تغییرات کارایی در انتهای دوره نسبت به ابتدای دوره معادل ۵ درصد است. این در حالی است که این رقم در مدل CCR معادل ۳۸ درصد بود. با گذشت زمان در طول دوره بررسی، کارایی ۵ استان ثابت، سه استان کاهش و ۲۰ استان افزایش یافته است. مشاهده می‌شود در روش BCC نسبت به روش CCR تفاوت‌های میان کارایی استان‌ها بسیار محدودتر (معادل ۵ درصد) است که این موضوع به تفاوت در متدولوژی این دو روش برمی‌گردد.

جدول ۹. درجه کارایی استان‌های کشور با استفاده از روش BCC

استان / سال	متوسط کارایی							
	تغییر درجه کارایی در سال ۱۳۹۱ نسبت به سال ۱۳۸۶	استان‌ها در شش سال گذشته	۱۳۹۱	۱۳۹۰	۱۳۸۹	۱۳۸۸	۱۳۸۷	۱۳۸۶
اردبیل	۰/۰۵	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۸۵
اصفهان	۰/۰۵	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۸۱	۰/۷۸	۰/۶۵
البرز و تهران	۰/۰۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ایلام	۰/۰۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آذربایجان شرقی	۰/۰۳	۰/۷۵	۰/۷۳	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۸۳	۰/۸۰	۰/۷۱
آذربایجان غربی	۰/۰۶	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۷۹	۰/۸۰	۰/۸۷	۰/۸۱	۰/۷۴
بوشهر	۰/۲۳	۰/۸۹	۱/۰۰	۰/۹۹	۰/۸۸	۰/۸۲	۰/۸۷	۰/۷۷
چهارمحال و بختیاری	-۰/۰۲	۰/۹۹	۱/۰	۰/۹۹	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
خراسان	۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۴	۰/۸۶	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۴
خوزستان	۰/۰۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
زنجان	۰/۰۲	۰/۸۹	۰/۸۹	۱	۰/۸۸	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۷
سمنان	۰/۰۷	۰/۹۴	۱/۰۰	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۳
سیستان و بلوچستان	۰/۰۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
فارس	۰/۱۱	۰/۷۳	۰/۷۵	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۸۱	۰/۷۵	۰/۶۵
قزوین	۰/۰۶	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۸	۰/۷۸	۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۷۱
قم	-۰/۰۱	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۹۴	۰/۸۷	۰/۷۷
کردستان	۰/۰۵	۰/۸۶	۰/۹۰	۱	۰/۸۸	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۷۴
کرمان	۰/۰۴	۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۸۲

شماره استان	نام استان	درجه کارآیی	وزن سرمایه	وزن ICT	وزن جمعیت شاغل	وزن استاندارده	استان‌های مرجع	مازاد سرمایه	مازاد ICT	مازاد جمعیت شاغل
۱	اردبیل	۰/۸۹	۰/۳۳	۰/۶۷	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۴۹) ۴ (۰/۵۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۷۶/۵۹
۲	اصفهان	۰/۷۰	۰/۰۵	۰/۹۵	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۴۳) ۱۰ (۰/۵۷) ۳ (۰/۰۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۰۸/۳۴
۳	البرز و تهران	۱	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۸۴	۱	۷			
۴	ایلام	۴	۰/۸۷	۰/۰۰	۰/۱۳	۱	۵			
۵	آذربایجان شرقی	۰/۷۳	۰/۰۳	۰/۹۷	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۷۶) ۱۰ (۰/۵۷) ۳ (۰/۰۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۳۰/۸۵
۶	آذربایجان غربی	۰/۸۰	۰/۰۲	۰/۹۸	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۹۴) ۱۰ (۰/۰۶) ۳ (۰/۰۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۷۹/۱۳
۷	بوشهر	۱	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰۰	۱	۰/۰۰			
۸	چهارمحال و بختیاری	۰/۹۸	۰/۲۹	۰/۷۱	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۳۲) ۴ (۰/۶۸)	۰/۰۰	۰/۰۰	۶/۵۶
۹	خراسان	۰/۸۷	۰/۰۷	۰/۹۳	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۵۹) ۱۰ (۰/۳۳) ۳ (۰/۰۸)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰۱۷/۹۹
۱۰	خوزستان	۱	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱۴/۰۰			
۱۱	زنجان	۰/۸۹	۰/۳۱	۰/۶۹	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۴۱) ۴ (۰/۵۹)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۳/۹۷
۱۲	سمنان	۱	۰/۱۳	۰/۰۰	۰/۸۷	۱	۰			
۱۳	سیستان و بلوچستان	۱	۰/۱۰	۰/۹۰	۰/۰۰	۱	۱۹			
۱۴	فارس	۰/۷۵	۰/۰۵	۰/۹۵	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۶۶) ۱۰ (۰/۳۲) ۳ (۰/۰۲)	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۰۸/۶۴
۱۵	قزوین	۰/۷۸	۰/۰۰	۰/۸۰	۰/۲۰	۱	۲۰ (۰/۵۳) ۱۳ (۰/۴۷) ۱۰ (۰/۰۱)	۳۲/۸۲	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۶	قم	۰/۷۶	۰/۰۰	۰/۸۲	۰/۱۸	۱	۲۰ (۰/۶۱) ۱۳ (۰/۳۹)	۶۷/۶۴	۰/۰۰	۰/۰۰
۱۷	کردستان	۰/۹۰	۰/۳۶	۰/۶۴	۰/۰۰	۱	۱۳ (۰/۶۳) ۴ (۰/۳۷)	۰/۰۰	۰/۰۰	۶۹/۷۶
۱۸	کرمان	۰/۸۶	۰/۷۶	۰/۲۴	۰/۰۰	۱	۲۰ (۰/۰۴)	۰/۰۰	۰/۰۰	۴۱/۱۵

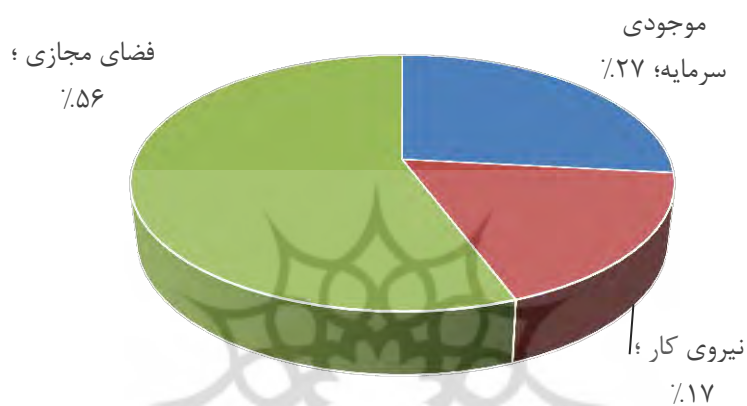
شماره استان	نام استان	درجه کارآیی	وزن سرمایه	وزن ICT	وزن جمعیت شاغل	وزن استاندارده	استان‌های مرجع	مآزاد سرمایه	مآزاد ICT	مآزاد جمعیت شاغل
							۱۳ (۰/۷۷)			
							۱۰ (۰/۱۹)			
							۱۳ (۰/۹۵)			
۱۹	کرمانشاه	۰/۷۸	۰/۰۲	۰/۹۸	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۰۵)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰/۰۱
							۳ (۰/۰۰)			
۲۰	کهگیلویه و بویراحمد	۱	۰/۰۰	۰/۲۹	۰/۷۱	۱	۱۰			
							۲۰ (۰/۰۱)			
۲۱	گلستان	۰/۸۰	۰/۱۶	۰/۶۳	۰/۲۱	۱	۱۳ (۰/۸۴)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
							۴ (۰/۱۵)			
							۱۳ (۰/۹۲)			
۲۲	گیلان	۰/۷۰	۰/۰۲	۰/۹۸	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۰۸)	۰/۰۰	۰/۰۰	۵۱/۶۰
							۳ (۰/۰۰)			
							۲۰ (۰/۱۶)			
۲۳	لرستان	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/۷۲	۰/۲۸	۱	۱۳ (۰/۸۴)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۰/۱۰۱
							۲۰ (۰/۲۱)			
							۱۳ (۰/۵۵)			
۲۴	مازندران	۰/۶۸	۰/۷۷	۰/۲۳	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۳۳)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۱۶/۵۷
							۲۰ (۰/۹۲)			
۲۵	مرکزی	۰/۸۷	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۰۸)	۰/۰۰	۰/۰۰	۱۵۴/۳۷
							۲۰ (۰/۶۴)			
							۱۳ (۰/۲۵)			
۲۶	هرمزگان	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۷۹	۰/۲۱	۱	۱۰ (۰/۱۱)	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
							۲۰ (۰/۰۷)			
							۱۳ (۰/۹۲)			
۲۷	همدان	۰/۷۶	۰/۰۰	۰/۷۱	۰/۲۹	۱	۱۰ (۰/۰۱)	۹/۴۳	۰/۰۰	۰/۰۰
							۲۰ (۰/۹۴)			
۲۸	یزد	۰/۸۰	۱/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱	۱۰ (۰/۰۶)	۰/۰۰	۰/۱۲	۲۱/۳۸

منبع: محاسبات تحقیق

لازم بذکر نتایج مدل اندرسون - پترسون حکایت از آن دارند که استان البرز و تهران با داشتن درجه کارآیی "بزرگ" دارای بیشترین درجه کارایی و استان سمنان با داشتن درجه کارآیی ۱۰۳ درصد دارای کمترین درجه کارآیی بوده‌اند. نکته مهم در این زمینه این است که الگوهای مرجعی که برای استان‌های بیشتری به عنوان الگو مطرح شده‌اند، لزوماً به معنی ابرکارآیی بیشتر نیست.

نکته‌ای که از جدول ۱۰ جلب توجه می‌نماید سهم تعدیل شده سرمایه در فرایند تولید در روش BCC نسبت به روش CCR است. این یافته در قالب تحلیل حساسیت در نمودار ۶ و جدول ۱۱ نیز نمایش داده شده است. همانگونه که

در نمودار ۶ مشاهده می‌شود از مجموع نهاده‌های تولید، سرمایه بیشترین نقش را در تولید دارد. ضمن اینکه مطابق جدول ۱۱، حذف نهاده فضای مجازی موجب کاهش کارآیی در همه استان‌های کشور می‌شود. ضمن اینکه وزن فضای مجازی در مدل BCC بسیار بیشتر از مدل CCR بوده و نقطه عطفی در توجه به این عامل در فرایند تولید تلقی می‌شود و مطابق جدول ۱۱، حذف نهاده فضای مجازی در مدل BCC موجب کاهش بیشتری نسبت به مدل CCR در درجه کارآیی استان‌های کشور شده است؛ بطوریکه در مجموع، متوسط کارآیی استان‌های کشور در زمان قبل از حذف نهاده فضای مجازی معادل ۸۵ درصد است که با ۲۶ درصد کاهش به ۵۹ درصد در زمان حذف نهاده فضای مجازی رسیده است. بنابراین بر اساس مدل BCC، عامل فضای مجازی نقش مهمتری را در کارآیی استان‌های کشور ایفا کرده است.



نمودار ۶. متوسط وزن هر یک از نهاده‌های تولید در استان‌های کشور - (درصد)

جدول ۱۱. تحلیل حساسیت حذف نهاده فضای مجازی بر روی متوسط کارآیی در شرایط قبل و پس از حذف نهاده مزبور در مدل BCC

استان	کارآیی بدون حذف ICT	کارآیی با حذف ICT	تغییر کارآیی در اثر حذف ICT
اردبیل	۰/۸۸	۰/۶۳	-۰/۲۵
اصفهان	۰/۷۱	۰/۴۳	-۰/۲۸
البرز و تهران	۱	۱	۰/۰۰
ایلام	۱	۱	۰/۰۰
آذربایجان شرقی	۰/۷۵	۰/۴۲	-۰/۳۳
آذربایجان غربی	۰/۸۰	۰/۳۷	-۰/۴۳
بوشهر	۰/۸۹	۰/۷۶	-۰/۱۲
چهارمحال و بختیاری	۰/۹۹	۰/۸۷	-۰/۱۲
خراسان	۰/۸۶	۰/۴۱	-۰/۴۵
خوزستان	۱	۱	۰/۰۰
زنجان	۰/۸۹	۰/۶۶	-۰/۲۳
سمنان	۰/۹۴	۰/۹۳	-۰/۰۱
سیستان و بلوچستان	۱	۰/۵۹	-۰/۴۱
فارس	۰/۷۳	۰/۴۰	-۰/۳۳
قزوین	۰/۷۸	۰/۴۷	-۰/۳۱
قم	۰/۸۱	۰/۴۸	-۰/۳۳
کردستان	۰/۸۶	۰/۵۴	-۰/۳۲
کرمان	۰/۸۴	۰/۴۳	-۰/۴۱
کرمانشاه	۰/۸۰	۰/۴۱	-۰/۳۹

استان	کارایی بدون حذف ICT	کارایی با حذف ICT	تغییر کارایی در اثر حذف ICT
کهگیلویه و بویراحمد	۱	۱	۰/۰۰
گلستان	۰/۷۹	۰/۴۸	-۰/۳۱
گیلان	۰/۷۴	۰/۳۴	-۰/۴۰
لرستان	۰/۸۱	۰/۴۹	-۰/۳۲
مازندران	۰/۶۸	۰/۴۰	-۰/۲۹
مرکزی	۰/۷۹	۰/۴۹	-۰/۳۰
هرمزگان	۰/۹۱	۰/۴۶	-۰/۴۵
همدان	۰/۷۶	۰/۴۳	-۰/۳۲
یزد	۰/۷۸	۰/۵۳	-۰/۲۴
متوسط کارایی استان‌ها در سال‌های مختلف	۰/۸۵	۰/۵۹	-۰/۲۶

منبع: محاسبات تحقیق

همانگونه که ملاحظه می‌شود در مدل BCC نیز اثر نهاده فضای مجازی بر سازوکار تولید غیر قابل انکار و تا حد زیادی نسبت به مدل CCR قابل توجه‌تر است. در جمع‌بندی، نتایج حاصل از الگوی ناپارامتری را می‌توان بدین صورت خلاصه نمود. در مدل CCR متوسط کارایی کلیه استان‌ها معادل ۵۲ درصد و در مدل BCC معادل ۸۵ درصد بوده است. همچنین تعداد استان‌های کارآ در مدل CCR و در همه سال‌ها (یعنی متوسط همه سال‌ها) ۳ استان و در مدل BCC، شامل ۵ استان بوده است. همچنین در هر دو مدل مورد بررسی، حذف متغیر مربوط به نهاده فضای مجازی موجب کاهش کارایی استان‌ها می‌گردد. در مدل CCR، حذف این نهاده موجب کاهش متوسط کارایی استان‌ها به میزان ۸/۶ درصد (از ۵۱/۶ درصد به ۴۳/۰ درصد) و در مدل BCC این مسئله موجب کاهش کارایی به میزان ۲۶ درصد (از ۸۵ درصد به ۵۹ درصد) می‌گردد. بنابراین نقش فضای مجازی در بالا رفتن کارایی استان‌ها در دو مدل پایه‌ای روش تحلیل پوششی داده‌ها (رویکرد ناپارامتری) مورد تأیید قرار می‌گیرد که هم راستا با رویکرد پارامتری (الگوی اقتصادسنجی داده‌های تلفیقی) است و حکایت از استحکام یافته اصلی این تحقیق مبنی بر اثر معنی‌دار بکارگیری فضای مجازی بر بهره‌وری و کارایی تولید دارد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر جهت آگاهی از اثر بکارگیری فضای مجازی بر فرایند تولید هر دو روش پارامتری (در قالب روش اقتصادسنجی داده‌های تلفیقی) و ناپارامتری (در قالب روش DEA) در دستور کار قرار گرفت. این کار با دو هدف انجام شد. ابتدا اینکه با استفاده از رویکرد اقتصادسنجی تصویری از متوسط اثر فضای مجازی بر تولید با استفاده از داده‌های استانی در اقتصاد ایران به دست آید. در این حالت نتیجه کار به نوعی تصویری از بهره‌وری فضای مجازی در اقتصاد ملی را ارائه می‌دهد. بدین معنا که بطور متوسط توسعه زیرساخت‌های (ضریب نفوذ) فضای مجازی چه تاثیری بر تولید ملی داشته است. هرچند که در این خصوص استان‌های کشور بسته به شرایط خود با یکدیگر متفاوت باشند. دیگر اینکه جهت در اختیار داشتن تصویری از وضعیت نسبی عملکرد هر یک از استان‌ها در زمینه کارایی نسبی تولید که از روش اقتصادسنجی قابل برداشت نیست، از روش (ناپارامتری) DEA استفاده شد.

بر اساس رویکرد اول (روش اقتصادسنجی داده‌های تلفیقی) مشاهده گردید که با توسعه فضای مجازی در استان‌ها، بهره‌وری تولید در استان‌های کشور نیز با ضریب ۰/۳۲، بهبود می‌یابد. این ضریب هرچند از نظر مقدار مطلق نسبت به

نهاده دیگر کمتر بنظر می‌رسد. اما وقتی آن را به سطح ملی (کلیه استان‌های کشور) تعمیم داده و با هزینه‌های نسبی مترتب بر تدارک و بهبود دو نهاد دیگر در اقتصاد ایران مقایسه نماییم، اهمیت فضای مجازی در ارتقاء بهره‌وری تولید هر چه بیشتر مشخص می‌شود. نتایج ارزیابی اثر فضای مجازی بر کارایی در سطح استان‌های کشور که با استفاده از رویکرد ناپارامتری DEA و دو مدل CCR و BCC انجام شد نیز نشان داد که در هر دو مدل مورد بررسی، اثر قابلیت‌های فضای مجازی بر کارایی نسبی تولید در سطوح استانی حتی از اثر نیروی انسانی نیز بیشتر است. ضمن اینکه حذف فضای مجازی موجب کاهش کارایی استان‌ها می‌شود. بنابراین اثر بکارگیری فضای مجازی در بالا رفتن بهره‌وری و کارایی تولید در استان‌ها (با دو رویکرد پارامتری و ناپارامتری) مورد تأیید قرار گرفت.

نتایج فوق حکایت از آن دارند که توسعه زیرساخت‌های فضای مجازی می‌تواند اثر معنی داری را بر تولید ملی و رشد اقتصادی در کشور در پی داشته باشد. اهمیت این موضع زمانی بیشتر احساس می‌شود که ملاحظه می‌شود که بخش خدمات بعنوان یک بخش فاوایر در اقتصاد ایران بیشترین سهم را در تولید ملی به خود اختصاص داده و ایران هم اینک در فازهای اولیه جامعه اطلاعاتی است. این بدین معناست که توسعه فضای مجازی و دستیابی به سطوح بالای جامعه اطلاعاتی در کشور که تولید ملی در آن عمدتاً به بخش خدمات وابسته است می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر تولید از خود بجای بگذارد. در این راستا می‌توان توصیه‌های کاربردی زیر را مطرح نمود:

- افزایش ضریب نفوذ فناوری اطلاعات و ارتباطات بعنوان یکی از بسترهای تحریک کننده بهره‌وری و کارایی اقتصادی (در سطح بنگاه‌ها)
- توسعه بهره‌گیری از قابلیت‌های فضای مجازی در فعالیتهای اقتصادی در قالب مصادیقی چون تجارت الکترونیک، دولت الکترونیک و ...
- بسترسازی جهت اقتصادی نمودن فعالیتهای در فضای مجازی (مثلاً از طریق کاهش هزینه دسترسی، ارتقاء کیفیت دسترسی و ...)

- بهره‌گیری از پتانسیل‌های موجود در بخش خصوص و محیط بین‌المللی در قالب تعاملات بین‌المللی

*پی‌نوشت: مقاله حاضر مستخرج از طرح تحقیقاتی «ارزیابی اثر بهره‌گیری از قابلیت‌های فضای مجازی در ارتقاء بهره‌وری در اقتصاد ایران» از مجموعه طرح‌های معاونت امور اقتصادی وزارت امور اقتصادی و دارایی است که در سال ۱۳۹۵ خاتمه یافته است که در این راستا از همکاری آقایان دکتر سعید شفیعی و محمود نادری قدردانی می‌گردد.

یادداشت‌ها

1. Enabler

۲. طی سال‌های اخیر در قالب اسناد بالادستی و برنامه‌های مختلف توسعه بحث ارتقاء بهره‌وری در کشور مورد تأکید قرار گرفته است. اما اقدامات صورت گرفته تا کنون چندان قرین توفیق نبوده‌اند. می‌توان تأکید بر مقوله بهره‌وری را در اکثر اسناد بالا دستی کشور مشاهده نمود که به صورت نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

سند چشم انداز بیست ساله، سیاست‌های کلی علم و فناوری (ابلاغی ۱۳۹۳/۰۶/۲۹)، سیاست‌های کلی سلامت (ابلاغی ۱۳۹۳/۰۱/۱۸)، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (ابلاغی ۱۳۹۲/۱۱/۳۰)، سیاست‌های کلی ایجاد تحول در نظام آموزش و پرورش (ابلاغی ۱۳۹۲/۰۲/۱۰)، سیاست‌های کلی تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی (ابلاغی ۱۳۹۱/۱۱/۲۴)، سیاست‌های کلی اشتغال (ابلاغی ۱۳۹۰/۰۴/۲۸)، سیاست‌های کلی نظام در امور تشویق سرمایه‌گذاری (ابلاغی ۱۳۸۹/۱۱/۲۹)، سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف (ابلاغی ۱۳۸۹/۰۴/۱۵)، سیاست‌های کلی نظام در بخش‌های امنیت اقتصادی

، انرژی، منابع آب، بخش معدن، منابع طبیعی و حمل و نقل (ابلاغی ۱۳۷۹/۱۲/۲۰).

۳. با توجه به حساب‌های ملی بانک مرکزی ج.ا. ایران مشاهده می‌گردد که طی سال‌های اخیر بطور متوسط سهم بخش کشاورزی در تولید ملی حدوداً ۵ الی ۸ درصد، سهم بخش نفت در تولید ملی حدوداً ۱۰ الی ۲۰ درصد، سهم بخش صنعت و معدن در تولید ملی حدوداً ۲۰ الی ۲۵ درصد و سهم بخش خدمات در تولید ملی بالای ۵۵ درصد است.

4. ICT Intensive

۵. لازم بذکر است در قالب مباحث کاربری (Labor Intensive) و سرمایه بری (Capital Intensive) فرایند تولید، بخش خدمات به صورت نسبی بخشی فاوا بر (ICT Intensive) محسوب می‌شود که پس از آن بخش صنعت قرار دارد و بخش کشاورزی دارای کمترین فاواری است.

6. Tacit Knowledge

7. Hicks-Neutral Technology

8. Output Augmenting

9. Decision Making Units (DMU)

10. Data Envelop Analysis(DEA)

۱۱. انواع کارایی عبارتند از:

- کارایی فنی یا تکنیکی: عبارت است از توانایی یک واحد در به دست آوردن حداکثر خروجی از ورودی‌های ثابت
- کارایی تخصیصی: عبارت است از توانایی یک واحد در استفاده بهینه از نهاده‌ها برای تولید با توجه به قیمت و تکنولوژی
- کارایی اقتصادی: این کارایی ترکیبی است از کارایی فنی و تخصیصی به صورت تو امان که به آن کارایی هزینه نیز می‌گویند.
- کارایی مقیاس: بیانگر نسبت کارایی فعلی یک واحد به کارایی در مقیاس بهینه آن واحد تولیدی است.

12. Robustness

۱۳. مراجعه شود به: مزینی، ۱۳۹۸.

۱۴. لازم بذکر است برای متغیر موجودی سرمایه به صورت مجزا از دو متغیر جایگزین (Proxy) شامل الف- اعتبارات تملک دارائی‌های سرمایه‌ای استانی در قالب بودجه عمرانی دولت و ب- مانده تسهیلات اعطائی توسط بانک‌ها مؤسسات اعتباری کشور به استان‌ها، نیز استفاده شد که به دلیل مشکلات آماری موجود در این دو متغیر نتایج از قابلیت اعتماد چندانی برخوردار نبودند.

15. ICT Development Index

16. International Telecommunication Union

۱۷. به منظور دستیابی به نتایج مناسب‌تر، داده‌های مربوط به دو استان البرز و تهران با یکدیگر تجمیع شده‌اند. ضمن اینکه سه استان خراسان شمالی، خراسان جنوبی و خراسان رضوی نیز در قالب یک استان (خراسان) مدنظر قرار گرفته‌اند.

18. Super efficiency.

۱۹. در محاسبه کارایی استان‌ها در این مطالعه از نرم افزار Efficiency Measuring System (EMS) استفاده شده است.

۲۰. با توجه به محدوده زمانی مطالعه امکان تفکیک استان خراسان به سه استان خراسان شمالی، جنوبی و رضوی مقدور نیست. لذا کل استان خراسان (مشکل از سه استان تفکیک شده اخیر) همچون گذشته بعنوان یک استان در نظر گرفته شده است.

۲۱. در محاسبه کارایی استان‌ها در این مطالعه از نرم‌افزار Efficiency Measuring System (EMS) استفاده شده است.

منابع

آذر، عادل؛ غلامرضایی، داود. (۱۳۸۵). رتبه‌بندی استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (با به کارگیری شاخص‌های توسعه انسانی). پژوهش‌های اقتصادی ایران، (۲۷)۸، ۱۷۳-۱۵۳.

امین رشتی، ناریس؛ صیامی عراقی، ابراهیم؛ فهیمی فر، فاطمه. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر رفاه اجتماعی و فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی، مطالعه موردی: استان‌های کشور. پژوهش‌های اقتصادی، (۱)۱۳، ۶۳-۴۷.

پرو کوپنکو، جوزف. (۱۳۷۲). کتاب مدیریت بهره‌وری. مترجم: محمدرضا ابراهیمی مهر. تهران، انتشارات مؤسسه کار و تأمین اجتماعی.

جهانگرد، اسفندیار؛ علیتی، نازیلا. (۱۳۹۷). تحلیل علیت میان سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد بهره‌وری نیروی کار. اقتصاد و تجارت نوین، (۱)۱۳، ۲۱-۴۴.

حسین زاده سلجوقی، فرانک؛ رحیمی، امیر. (۱۳۹۸). ارزیابی کارایی و بازده به مقیاس زنجیره تأمین صنایع رزین ایران با مدل تحلیل پوششی داده‌های قطعی و فازی. مدیریت تولید و عملیات، (۱)۱۰، ۶۳-۴۷.

- رجایی، یداله. (۱۳۹۱). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر تولید و بهره‌وری کل عوامل بنگاه‌های صنعتی. *فراسوی مدیریت*، ۲۰(۵)، ۱۰۱-۱۲۶.
- رهر دهقان، علیرضا؛ اسمعیلی دستجردی‌پور، عادل؛ دهمرده، نظر. (۱۳۹۱). محاسبه انواع کارایی و بازده نسبت به مقیاس در صنعت شیر (بررسی موردی: استان کرمان). *برنامه و بودجه*، ۱۷(۴)، ۱۴۵-۱۵۹.
- طهماسبی، اسماعیل؛ طاهری، حامد؛ شمس‌الهی، سارا. (۱۳۹۲). «ارزیابی کارایی نسبی استان‌های کشور در شاخص‌های اقتصادی فرهنگ طی برنامه سوم و چهارم توسعه (رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها). *راهبرد فرهنگ*، ۲۴، ۱۸۳-۱۶۳.
- عسکری، علی؛ چرخ کار محمدجواد. (۱۳۹۴). تعیین و ارزیابی شاخص‌های کارایی نسبی ادارات امور مالیاتی شهر و استان تهران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). *پژوهشنامه مالیات*، ۲۷، ۶۲-۳۵.
- عصاری آرانی، عباس؛ آقایی، مجید. (۱۳۸۷). اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) بر رشد اقتصادی کشورهای عضو اوپک (OPEC). *پژوهش‌های رشد و توسعه پایدار*، ۲۶، ۸۲-۶۳.
- عیسی‌زاده روشن، یوسف؛ خسروی، بهزاد. (۱۳۹۰). رتبه‌بندی مخابرات استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها. *تحقیق در عملیات و کاربردهای آن*، ۸(۳)، ۵۲-۴۱.
- مرادی، محمدعلی؛ کبریایی، میثم؛ گنجی، مهسا. (۱۳۹۱). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای اسلامی منتخب. *اقتصاد و تجارت نوین*، ۲۹ و ۳۰، ۷۹-۱۰۸.
- مزینی، امیرحسین. (۱۳۹۵). ارزیابی اثر بهره‌گیری از قابلیت‌های فضای مجازی در ارتقاء بهره‌وری در اقتصاد ایران. *طرح تحقیقاتی وزارت امور اقتصادی و دارایی*.
- مزینی، امیرحسین؛ سبحانی، بهرام؛ ممالکی مهرقام. (۱۳۹۸). بررسی اثر توسعه فضای مجازی بر مشارکت زنان در اقتصاد ایران (مطالعه موردی اشتغال زنان و نرخ باروری). *زن و جامعه*، ۱۰(۱)، ۳۰۷-۲۷۹.
- مزینی، امیرحسین. (۱۳۹۸). برآورد موجودی سرمایه در سطح استانی در اقتصاد ایران. *سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۷(۲۶)، ۲۹-۷.
- مشیری، سعید؛ جهانگرد، اسفندیار. (۱۳۸۳). فناوری اطلاعات و ارتباطات و رشد اقتصادی. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۱۹، ۵۵-۱۹.
- مشیری، سعید؛ نیک‌پور، سمیه. (۱۳۸۶). تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات و سرریزهای آن بر رشد اقتصادی کشورهای جهان. *پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ۳۳، ۱۰۳-۷۵.
- معتقد، صابر؛ رنجبر، همایون؛ دائی کریم‌زاده، سعید. (۱۳۹۳). رابطه فناوری اطلاعات و ارتباطات، بخش‌های صادراتی و غیرصادراتی و رشد اقتصادی در ایران: تعمیم مدل فدر. *مدلسازی اقتصادی*، ۸(۴)، ۴۴-۲۷.
- نجارزاده، رضا؛ آقایی خوندایی، مجید؛ طلعتی، مصطفی. (۱۳۸۶). اثر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر رشد اقتصادی کشورهای عضو سازمان کنفرانس اسلامی (OIC). *پژوهشنامه بازرگانی*، ۴۴، ۷۸-۴۹.
- نصیری‌پور، امیراشکان؛ مهرالحسنی، محمدحسین. (۱۳۸۸). کارایی ادارات کل سازمان بیمه خدمات درمانی با استفاده از روش رتبه‌بندی کامل تحلیل پوششی داده‌ها (AP-DEA). *مدیریت سلامت*، ۱۴(۴۶)، ۴۶-۳۹.
- هژبرکیانی، کامبیز؛ سرلک، احمد. (۱۳۹۶). بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر بهره‌وری سرمایه و کل عوامل تولید در ایران (مطالعه موردی: کارگاه‌های بزرگ صنعتی استان یزد). *اقتصادمالی*، ۱۱(۳۹)، ۱۰۰-۸۳.

References

- Aissaoui, N. (2017). ICT and growth gap between nations: Evidence from MENA region. *Journal of Business Management and Economics*, 8(1), 26-037.
- Amin Rashti, N., Siami Araghi, E., Fahimifar, F. (2013). The impact of social welfare and ict on economic growth, the case of iran provinces. *Economic Researches*, 13(1), 47-63 [In Persian].
- Asgari, A., Charkhkar, M.J. (2015). Determining and evaluating the relative performance indicators of the department of tax affairs of tehran province by data envelopment analysis (DEA) approach. *Tax Journal*, 75(27), 62-35 [In Persian].
- Assari Arani, A., Aghaee, M. (2008). The impact of information and communication technology (ICT) on the economic growth of OPEC member states. *Growth & Sustainable Development Researches*, 26, 63-82 [In Persian].

- Azar, A., Gholamrezaei, D. (2006). Ranking of Iran's provinces with data envelopment analysis approach (Using human development indicators). *Iran Economic Research Journal*, 8(27), 173-153 [In Persian].
- Brambilla, I., Tortarolo, D. (2018). Investment in ICT, Productivity and Labor Demand: The case of Argentina. *World Bank Policy Research Working Paper*, No. 8325.
- Dedrick, J., Gurbaxani, V., Kraemer, K.L. (2003). Information technology and economic performance: A critical review of the empirical evidence. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 35(1), 1-28.
- Esaazaadeh Roshan, Y., Khosravi, B. (2011). Ranking telecommunication Co. of Iran provinces with data envelopment analysis approach. *Investigation in Operations Research and Its Applications*, 8(3), 52-41 [In Persian].
- Hojabr Kiani, K., Sarlak, A. (2017). The study of information and communication technology impact on capital productivity and total factor productivity in Iran (The case of large industrial enterprises in Yazd province). *Financial Economic*, 11(39), 83-100 [In Persian].
- Hosseinzadeh Saljooqi, F., Rahimi, A. (2019). Evaluation of performance and return to scale of the supply chain of iran resin industry by definitive and fuzzy data envelopment analysis model. *Production and Operation Management*, 10(1), 63-47 [In Persian].
- Jahangard, E., Alinaghi, N. (2018). The causal analysis between ICT investment and labor productivity growth. *New Economics and Commerce*, 13 (1), 21-24 [In Persian].
- Jorgenson D.W., Motohashi, K. (2005). Information technology and the Japanese economy. NBER, *Working Paper*.
- Kılıçaslan, Y., Sickles, R.C., Kayış, A.A., Gürel, Y.U. (2017). Impact of ICT on the productivity of the firm: Evidence from Turkish manufacturing. *The Journal of Productivity Analysis*, 47, 277-289.
- Kretschmer, T. (2012). Information and communication technologies and productivity growth: A survey of the literature. *OECD Digital Economy Papers*, No. 195.
- Krishna, K.L., Erumban, A.A., Goldar, B., Deb Kusum, D., Aggarwal, S.C., Chandra Das, P. (2018). ICT investment and economic growth in India: An industry perspective. *Working Paper*, 284.
- Liao, H., Wang, B., Li, B., Weyman-Jones, T. (2016). ICT as a general-purpose technology: The productivity of ICT in the United States revisited. *Information Economics and Policy*, 36, 10-25.
- López, R., Tiznado, J., Magaña, M., Wilson, C., López Barreras, J., Alcaraz, J. (2019). Information sharing with ICT in production systems and operational performance. *Sustainability*. 11, 3640; doi:10.3390/su11133640, www.mdpi.com/journal/sustainability, 1-18.
- Moradi, M.A., Kebriaee, M., Ganji, M. (2012). The impact of information and communication technology on economic growth in selected islamic countries. *New Economics and Commerce*, 30(29), 79-108 [In Persian].
- Moshiri, S., Jahangard, E. (2004). Information and communication technology and economic growth. *Iran Economic Research Journal*, 19, 19-55 [In Persian].
- Moshiri, S., Nikpoor, S. (2007). Information and communication technology impact and its spill over on countries economic growth. *Iran Economic Research Journal*, 33, 75-103 [In Persian].
- Motaghed, S., Ranjbar, H., Daaee karimzadeh, S. (2014). The relation of information and communication technology, export & non- export sectors and economic growth in Iran: Feder model development. *Economic Modelling Journal*, 8(4), 27-44 [In Persian].
- Mozayani, A.H., Moradhassel, N. (2013). Is service sector really ICT intensive? The case of Iran. *The 7th National & 1st International Conference on Electronic Commerce and Economy, Iranian Electronic Commerce Association*.
- Mozayani, A.H. (2016). Evaluation of cyber space application impact on productivity improvement in Iran economy. *Research Project, Ministry of Economic & Finance Affairs*.
- Mozayani, A.H. (2019). Estimating provincial capital stock in Iran economy. *Fiscal & economic Policies Journal*, 7(26), 7-29 [In Persian].
- Mozayani, A.H., Sahabi, B., Mamaleki, M. (2019). Study of cyber space development impact on women participation in iran economy (The case of women employment and fertility rate). *Woman & Society Journal*, 10(1), 279-307 [In Persian].
- Najjarzadeh, R., Aghaaee Khondaabi, M., Talati, M. (2017). Information and communication technology impact on OIC member state economic growth. *Commerce Research Journal*, 44, 49-78 [In Persian].

- Nasiripour, A.A., Mehrolhasani, M.H. (2009). Efficiency of health insurance organization branches through AP-DEA approach. *Health Management*, 14(46), 39-46 [In Persian].
- Niebel, T. (2014). ICT and economic growth - comparing developing, emerging and developed countries. *ZEW Discussion Papers*, No. 14-117.
- Ortiz, E., Sosa, M., Díaz, H. (2015). Educational levels and the impact of ICT on economic growth: Evidence of a cointegrated panel. *International Journal of Business and Social Research*, 5(9), 15-30.
- Pohjola, M. (2002). The new economy in growth and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(3), 380-396.
- Quah, D. (2003). Digital goods and the new economy. centre for economic performance. *London School of Economics and Political Science*.
- Quah, D. (2001). Technology dissemination and economic growth. London School of Economic, *Working Paper*.
- Rahbar Dehghan, A., Esmaili Dastjerdipour, A., Dahmardeh, N. (2012). Calculating types of efficiency and returns to scale in the milk industry (Case study: Kerman province). *Plan and Budget*, 17(4), 159-145 [In Persian].
- Rajaei, Y. (2012). The impact of ICT on production and total factor productivity of industrial firms. *Beyond Management Journal*, 5(20), 101-126 [In Persian].
- Tahmasebi, E., Taheri, H., Shamsollahi, S. (2013). Evaluating the relative efficiency of the provinces among economic indicators of culture during the third and fourth development plans (Data envelopment analysis approach). *Culture Strategy*, (24), 183-163 [In Persian].
- Vu, K.M. (2013). Information and communication technology (ICT) and singapore's economic growth. *Information Economics and Policy*, 25, 284-300.
- Xhaja, E., Kordha, E. (2017). Assessing ICT role to economic convergence of albania and western balkans to European union. *European Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(1), 55-61.

<http://tsd.cbi.ir>

<http://www.amar.org.ir>