

ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های ایران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها

سیده فاطمه چاوشی

دانشجوی دکتری اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران

ela_ch402@yahoo.com

محمود محمودزاده

دانشیار گروه اقتصاد، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران (نویسنده مسئول)

mahmod.ma@yahoo.com

امیر غلام ابری

دانشیار گروه ریاضی، واحد فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران

gholamabri_a@iaufb.ac.ir

هدف این مقاله، ارائه مدلی برای سنجش کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۲ و با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) است. برای این منظور ابتدا عوامل مؤثر بر رشد و به‌کارگیری تجارت الکترونیکی در ایران با استناد به مبانی نظری بررسی شده و سپس برای ارزیابی کارایی استان‌های کشور در تجارت الکترونیکی، از مدل DEA با رویکرد داده‌های پرت استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد میانگین کارایی تجارت الکترونیکی در کشور در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۲ رشد چشمگیری داشته است. همچنین نمرات کارایی سال‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵ همگی دارای توزیع نرمال بوده و فقط نمرات کارایی سال ۹۲ دارای داده پرت می‌باشد. نتایج محاسبه ضریب بهره‌وری مالکونیست نیز نشان می‌دهد که این ضریب در سال‌های ۹۳ و ۹۴ نسبت به سال‌های ۹۲ و ۹۳، در ۲۵ استان پیشرفت نموده و در ۵ استان پسرفت نموده است. در سال ۹۳ بیشترین پیشرفت مربوط به استان اصفهان و در سال ۹۴ مربوط به استان چهارمحال و بختیاری است. همچنین در سال ۹۳ بیشترین پسرفت مربوط به استان ایلام و در سال ۹۴ مربوط به استان یزد می‌باشد. نهایتاً این که نتایج ضریب بهره‌وری مالکونیست در سال ۹۵ نشان می‌دهد که ۸ استان نسبت به سال ۹۴ پیشرفت نموده و ۲۲ استان در همین دوره زمانی پسرفت نموده‌اند. بیشترین پیشرفت سال ۹۵ مربوط به استان خوزستان و بیشترین پسرفت مربوط به استان خراسان شمالی می‌باشد.

طبقه‌بندی JEL: N70, L81, C61

واژگان کلیدی: تجارت الکترونیکی، کارایی، استان‌های ایران، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، داده پرت

۱. مقدمه^۱

در جهان امروز، با ویژگی‌های خاص خود، حیات و بقای جوامع بشری و کارایی هر ملتی وابسته به کار و تلاش مستمر و فزاینده همه اقشار جامعه بوده و درجه توسعه یافتگی کشورها از بعد اقتصادی بستگی به میزان کارایی مطلوب و استفاده بهینه از منابع و امکانات موجود در جهت نیل به اهداف اقتصادی آن‌ها دارد که این امر به طور عام مورد پذیرش همه کشورها می‌باشد (ابری، ۱۳۹۳).

به علاوه کارایی^۲ و بهره‌وری^۳ از اساسی‌ترین ابزارهای توسعه صنعتی، اقتصادی و اجتماعی هر کشور محسوب شده و قدرت و توان لازم را برای حل بسیاری از معضلات اقتصادی فراهم می‌آورند. در دنیای امروز مسأله اصلی در بهبود بهره‌وری و کارایی نیروی کار، ایجاد ثروت نیست بلکه ایجاد ظرفیت‌هایی است که خالص ثروت هستند و این افزایش ظرفیت در توجه به عامل انسانی نهفته است. امروزه موضوع کارایی، بهره‌وری و کوشش در راه ارتقای آن‌ها برای کلیه کشورها اعم از در حال توسعه و توسعه‌یافته، به یک آرمان ملی تبدیل شده است (همان).

وب یکی از فناوری‌های نوینی است که در افزایش بهره‌وری و کارایی محیط کسب و کار امروزی بسیار تأثیرگذار بوده است (فیروزآبادی، ۱۳۸۷). در حقیقت به کارگیری فناوری‌های نوین در محیط کسب و کار کشورها می‌تواند تأثیر چشمگیری بر روند رشد و توسعه آن‌ها در بخش‌های مختلف داشته باشد. تجارت الکترونیکی نیز در واقع حاصل همین فناوری است. کسب و کار الکترونیکی در دهه ۱۹۹۰ ظهور کرد و با توجه به مزایا و پتانسیل‌های موجود، مورد استقبال بنگاه‌ها و مصرف‌کنندگان قرار گرفت. در ایران با تصویب برنامه تکفا^۴ (۱۳۸۱)، توسعه تجارت

۱. این مقاله مستخرج از رساله دکترای سیده فاطمه چاوشی به راهنمایی دکتر محمود محمودزاده و دکتر امیر غلام ابری در دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه است.

1. Efficiency

2. Productivity

۳. طرح تکفا مخفف عبارت "برنامه توسعه کاربردی فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران" است. این طرح در تیرماه

سال ۱۳۸۱ به تصویب هیئت دولت رسید. منابع اعتباری آن هم در تبصره ۱۳ قوانین بودجه سال‌های ۸۱، ۸۲ و ۸۳

پیش‌بینی شده بود.

الکترونیکی در دستور کار قرار گرفت و به دنبال آن قانون تجارت الکترونیکی (۱۳۸۴) به تصویب رسید و فضا برای فعالیت فروشگاه‌های الکترونیکی فراهم شد. پس از آن تجارت الکترونیکی در برنامه پنجم توسعه مورد تأکید قرار گرفت و نهادی به نام "مرکز توسعه تجارت الکترونیکی" آغاز به کار کرد.

پرسش اصلی تحقیق حاضر، ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها^۱ در حضور داده‌های پرت^۲ می‌باشد.

علاوه بر این می‌توان به هر استان به تنهایی نگاه کرد و این پرسش را مطرح نمود که آیا می‌توان گفت کارایی تجارت الکترونیکی در هر یک از استان‌های کشور متفاوت است؟ همچنین این پرسش مطرح است که تجارت الکترونیکی در کدام یک از استان‌های کشور به صورت کارا تر عمل می‌کند؟ در این مقاله از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی و پاسخ به این سؤالات اساسی استفاده شده است. موضوعی که این مطالعه را با تحقیق‌های گذشته متفاوت می‌کند، در نظر گرفتن داده‌های پرت در این ارزیابی می‌باشد. به عبارتی ارزیابی این واحدها در حضور داده‌های پرت و در نظر گرفتن آن‌ها و تأثیر این داده‌ها روی مرز کارایی بسیار مهم می‌باشد. زیرا عدم توجه به این داده‌ها باعث ارزیابی نادرست شده و نتایج تا حد زیادی با واقعیت فاصله دارد که این موضوع ضرورت انجام این تحقیق را نشان می‌دهد. بدین منظور در بخش دوم با گردآوری جامع مبانی نظری و مطالعات تجربی، عوامل مؤثر بر تجارت الکترونیکی در ایران، شناسایی می‌شوند. در بخش سوم برخی حقایق آشکار شده و تحلیل‌های آماری در کشور و سایر نقاط جهان ارائه می‌شود. به دنبال آن در بخش چهارم تصریح مدل، روش تحقیق و تعریف متغیرها آورده شده و در بخش پنجم از روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) برای بررسی کارایی تجارت الکترونیکی استفاده می‌شود. در پایان نیز نتایج و پیشنهادها ارائه می‌شوند.

این مطالعه از چند بعد دارای نوآوری است که مهم‌ترین آن، ارزیابی تجارت الکترونیکی استان‌های مختلف در حضور داده‌های پرت و در نظر گرفتن این واحدها در این ارزیابی می‌باشد. شناسایی داده‌های پرت و در نظر گرفتن این واحدها در ارزیابی جامعه، اولین بار توسط ابری در سال ۲۰۱۷ به عنوان یک روش جدید ارائه گردید. تحقیق حاضر اولین کاربرد جدی از روش مذکور می‌باشد که نتایج آن به دلایلی که ذکر می‌گردد به واقعیت نزدیک‌تر است.

نوآوری دیگر این است که به جای اتکا به شاخص‌های تقریبی برای تجارت الکترونیکی، از میزان مبادلات الکترونیکی استفاده می‌شود که خطاهای برآوردی را به حداقل می‌رساند. همچنین این مقاله برای اولین بار به صورت بین استانی انجام می‌شود و شواهد آماری و معتبر در مورد استان‌های کشور ارائه شده است. علاوه بر آن، داده‌های پرت و تأثیر آن بر کارایی برای اولین بار است که در تجارت الکترونیکی کشور مورد ارزیابی قرار گرفته است.

در علم آمار به داده‌ای در یک جامعه داده پرت می‌گوییم که در مقایسه با سایر داده‌های آن جامعه بسیار بزرگ یا بسیار کوچک باشد. به طوری که این داده به هیچ عنوان نماینده مناسبی برای آن جامعه محسوب نگردد. روش‌های متفاوتی برای شناسایی داده‌های پرت بیان گردیده است. در تحلیل پوششی داده‌ها چندین روش برای شناسایی داده‌های پرت وجود دارد که هر کدام دارای نقاط قوت و ضعف می‌باشند. ابری در سال ۲۰۱۷ روشی برای شناسایی داده‌های پرت و مهم‌تر از آن نحوه ارزیابی واحدهای تحت بررسی در حضور این داده‌ها را ارائه نمود. در این روش با توجه به این که در تحلیل پوششی داده‌ها شناسایی داده‌های پرت قوی از اهمیت بیشتری برخوردار است، تأکید بر آن شده است. لذا در این تحقیق با توجه به این که چنانچه در جامعه‌ای داده پرت وجود داشته باشد ولی به آن توجه نگردد، ارزیابی به دور از واقعیت بوده و باعث می‌شود اکثر واحدهای تحت ارزیابی ناکارآمد شود، ابتدا تست‌های مربوط به حضور داده‌های پرت را انجام داده تا این داده‌ها شناسایی شوند. سپس داده‌های پرت را حذف نموده و واحدهای عادی را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم. سرانجام نمره کارایی داده‌های پرت را طبق روش ارائه‌شده توسط ابری محاسبه

می‌نماییم. لذا استفاده از روش مذکور در نهایت باعث می‌شود نتایج به دست آمده بیشتر به واقعیت نزدیک بوده و ارزیابی قابل قبول باشد.

۲. ادبیات موضوع

۲-۱. مبانی نظری

کارایی، یک مفهوم اقتصادی است که عملکرد طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های اقتصادی را در حوزه یک بنگاه، یک بخش اقتصادی و یا یک اقتصاد ملی یا منطقه‌ای نشان می‌دهد. در متون نظری، این مفهوم اقتصادی به تفکیک کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی، تعریف و مورد سنجش قرار گرفته است (مبیدی، ۱۳۷۹).

کارایی فنی، بیانگر میزان توانایی یک بنگاه برای تولید بیشترین مقدار محصول و یا خروجی به ازای استفاده از یک مقدار مشخص از عوامل تولیدی و یا استفاده از کمترین مقدار عوامل تولیدی برای تولید یک مقدار معین از خروجی است که آن را می‌توان یا برحسب نسبت مقدار واقعی خروجی‌های به دست آمده به مقدار بهینه (حداکثر) خروجی‌ها در سطح معینی از عوامل تولیدی و یا برحسب نسبت مقدار واقعی مصرف عوامل تولیدی به مقدار بهینه (حداقل) مصرف آنان در سطح مشخصی از خروجی‌ها بیان کرد.

کارایی تخصیصی (کارایی قیمت)، جنبه دیگری از مفهوم کارایی است که نشان‌دهنده توانایی یک بنگاه برای استفاده از ترکیب بهینه عوامل تولیدی با توجه به قیمت‌های نسبی آنان است.

کارایی اقتصادی نیز از حاصل ضرب کارایی فنی و تخصیصی، به دست می‌آید. در کارایی اقتصادی ترکیب بهینه عوامل تولیدی هم با توجه به قیمت‌های نسبی آنان و هم از نظر حداقل نمودن به کارگیری آنان برای تولید یک مقدار معین از خروجی، مورد توجه قرار می‌گیرد (همان).

کارایی تجارت الکترونیکی به این معناست که با کاهش هزینه‌های مبادله و جستجو، میزان رقابت افزایش و بازده فرآیندهای بازرگانی بهبود می‌یابد. کارایی بیشتر ممکن است در عوامل مختلفی مثل قیمت‌های پایین‌تر و پراکندگی کم قیمت‌های محصولات مشابه نمود پیدا کند. هزینه جستجوی پایین‌تر ممکن است باعث شود مصرف‌کنندگان اینترنتی به تغییرات قیمت‌ها حساس‌تر شوند. به‌طور کلی

مطالعات و یافته‌ها حاکی از این است که تجارت الکترونیک B2C فشار رقابتی را افزایش می‌دهد و کارایی اقتصادی را حمایت می‌کند. شاید علت عمده آن این باشد که کاهش قطعی در هزینه به‌وسیله افزایش قیمت در جاهای دیگر جبران می‌شود. مثل انتقال از کانال‌های با تراکم بالا (انبار یا مرکز فروش) به جاهایی که تراکم جمعیت کمتر است (کارخانه‌ها به نواحی مسکونی). بعضی از این هزینه‌های اضافی ممکن است در افزایش رفاه مصرف‌کنندگان منعکس شود. مثل این که زمان کمتری را در مراکز فروش صرف کنند، بنابراین نیازی نیست که قیمت‌های بالاتری به کالاهای با کارایی پایین‌تر پردازند. به بیان دیگر خرده‌فروشان تجارت الکترونیکی می‌توانند نگرش بهتری به مشتریان خود داشته باشند، زیرا بازاریابی را قطعی‌تر می‌سازد و مصرف‌انبوه تولیدات را ممکن و همچنین تفاوت در قیمت‌ها و ایجاد تبعیض قیمت محصولات را بیشتر می‌کند.

به عبارتی تجارت الکترونیکی با به‌کارگیری منابعی از جمله نیروی انسانی متخصص، کارت‌های اعتباری، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و... باعث کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی در منابع می‌شود که همان کاربری سرمایه است و منجر به افزایش کارایی می‌شود (اکبری، ۱۳۹۵).

۲-۲. مطالعات تجربی

در زمینه به‌کارگیری روش‌های ناپارامتری و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در اندازه‌گیری کارایی صنایع مختلف از جمله بانکداری، کشاورزی، محیط‌زیست و غیره مطالعات بسیاری در کشور انجام شده است، ولی در خصوص به‌کارگیری این روش در اندازه‌گیری کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور، هیچ‌گونه مطالعه‌ای در دسترس نیست.

به‌طور کلی مطالعات انجام شده در زمینه کارایی تجارت الکترونیکی را می‌توان در دو گروه عمده تقسیم‌بندی کرد.

- گروه اول مطالعاتی هستند که برای اندازه‌گیری کارایی تجارت الکترونیکی از روش‌های کمی از قبیل روش تحلیل پوششی داده‌ها بهره‌برداری کرده‌اند.

مطالعات اودو^۱ و همکاران (۲۰۰۱)، یانگ^۲ و همکاران (۲۰۱۷)، دسای^۳ (۲۰۱۶)، گنگ^۴ و همکاران (۲۰۱۴)، ون^۵ (۲۰۱۳)، هو^۶ (۲۰۱۱)، سرانو^۷ و همکاران (۲۰۰۳)، علیزاده زوارم (۱۳۹۱) و بشیری و همکاران (۱۳۸۷) از این گروه می‌باشند.

در این نوع مطالعات ابتدا یک سری متغیرهای ورودی و خروجی شناسایی شده و میزان کارایی تجارت الکترونیکی را در سطح کشورها، استان‌ها، مناطق و یا بنگاه‌ها ارزیابی کرده‌اند. اهم یافته‌های آنان عبارت‌اند از این که عواملی از قبیل مدت‌زمان دانلود، میزان تعامل (شامل: خدمات پس از فروش، تعامل با پرسنل شرکت، سفارشی‌سازی و اثرات شبکه)، کاربری گرافیکی و سهولت استفاده، اثر مثبتی بر کارایی تجارت الکترونیکی دارند. آن‌ها همچنین نتیجه گرفتند که عامل مدت‌زمان دانلود از سایر عوامل بر کارایی تجارت الکترونیکی تأثیر گذارتر بوده است. به عبارتی وب‌سایت‌هایی با مدت‌زمان دانلود کوتاه‌تر، سهولت استفاده بیشتر، کاربری گرافیکی مناسب‌تر و تعامل بیشتر، احتمال بیشتری برای جذب مشتری خواهند داشت. آن‌ها همچنین نشان دادند که بنگاه‌هایی که از تجارت الکترونیکی استفاده می‌کنند دارای رشد بهره‌وری و کارایی بالا هستند ولیکن از اثر انبوهی^۸ رنج می‌برند. تأثیر اثر انبوهی به این صورت خواهد بود که ناکارایی متغیرهای ورودی را به خروجی‌ها منتقل می‌کند و از این طریق سودآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یافته دیگر آن‌ها این بود که مدل DEA نه تنها به طور مؤثری منعکس‌کننده کارایی نسبی تجارت الکترونیکی است، بلکه می‌تواند در شناسایی مشکلات بالقوه بهره‌وری تجارت الکترونیکی و همچنین مدیریت اقدامات جبرانی جهت بهبود کارایی نیز مؤثر باشد و این که با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، کشورهای مصر، نیجریه، پاکستان، قزاقستان، ویتنام، الجزایر، اندونزی و آذربایجان از بیشترین کارایی برخوردار هستند و متوسط کارایی ۸/۴۳ درصد است. با

-
1. Udo
 2. Yang
 3. Desai
 4. Geng
 5. Wen
 6. Ho
 7. Serrano
 8. Congestion Effect

در نظر داشتن فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، کشورهای استونی، هند، چین، روسیه، اکراین و ایران نیز به جمع کشورهای کارا می‌پیوندند و متوسط کارایی ۹/۶۳ درصد است.

- گروه مطالعاتی هستند که به آثار و پیامدهای تجارت الکترونیکی پرداخته‌اند. مطالعاتی از قبیل پاتر^۱ و همکاران (۲۰۰۳)، محمود زاده و همکاران (۱۳۹۷)، نوری (۱۳۹۱)، لامعی (۱۳۹۰) و عالمیان و همکاران (۱۳۸۹) از این دسته می‌باشند. یافته کلیدی این مطالعات این است که با توجه به این که تجارت الکترونیکی بر تولید سرانه اثر مثبت و بر نرخ بیکاری از نظر آماری غیرمعنادار است، چنین برداشت می‌شود که تجارت الکترونیکی باعث افزایش تولید شده ولی با افزایش اشتغال همراه نیست و هر پدیده‌ای در اقتصاد که باعث افزایش تولید شده، اما میزان اشتغال را افزایش ندهد، بهره‌وری نیروی کار را افزایش می‌دهد. همچنین آن‌ها نتیجه می‌گیرند که خرید الکترونیکی، عضویت الکترونیکی، مطالعه الکترونیکی، رزرو بلیت الکترونیکی، بیمه الکترونیکی، پزشک الکترونیکی، جراحی از راه دور، نمونه‌سازی سریع، تولید اینترنتی، کار از راه دور، نمونه‌هایی از اثرات شگرف فناوری اطلاعات هستند.

خلاصه نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه عوامل مؤثر بر کارایی تجارت الکترونیکی و به‌کارگیری روش‌های ناپارامتری و مدل تحلیل پوششی داده‌ها در اندازه‌گیری کارایی، در جدول (۱) نشان داده شده است.

1. Pather

جدول ۱. خلاصه تحقیقات انجام‌شده

محققین - سال	نتایج پژوهش
اودو و همکاران (۲۰۰۱)	۴ عامل مدت‌زمان دانلود، کاربری گرافیکی، سهولت استفاده و تعامل اثرات شبکه) اثر مثبتی بر کارایی تجارت الکترونیکی دارند.
یانگ و همکاران (۲۰۱۷)	بنگاه‌هایی که از تجارت الکترونیکی استفاده می‌کنند دارای رشد بهره‌وری و کارایی بالا هستند ولیکن از اثر انبوهی رنج می‌برند.
دسای (۲۰۱۶)	عملکرد کسب‌وکار الکترونیکی را می‌توان از راه‌های مختلفی اعم از اقدامات ترافیک سنجی در سایت‌های تجارت الکترونیکی، اقدامات رفتارسنجی مشتری و درنهایت اقدامات ارزیابی اثربخشی کسب‌وکار الکترونیکی اندازه‌گیری نمود.
گنگ و همکاران (۲۰۱۴)	با استفاده از روش DEA، کاستی‌هایی در عملکرد توسعه تجارت الکترونیکی مورد بررسی آن‌ها وجود دارد.
ون (۲۰۱۳)	مدل DEA نه‌تنها به‌طور مؤثری منعکس‌کننده کارایی نسبی تجارت الکترونیکی است، بلکه می‌تواند در شناسایی مشکلات بالقوه بهره‌وری تجارت الکترونیکی و همچنین مدیریت اقدامات جبرانی جهت بهبود کارایی نیز مؤثر باشد.
هو (۲۰۱۱)	۱۰ شرکت از ۶۹ نمونه انتخاب‌شده طبق مدل CCR کارا هستند.
پاتر و همکاران (۲۰۰۳)	اندازه‌گیری رضایت کاربر در کسب‌وکارهای الکترونیکی به‌عنوان شاخص و معیار کارایی تجارت الکترونیکی می‌باشد.
سرانو و همکاران (۲۰۰۳)	نشان می‌دهند ارتباطی میان نوع تجارت الکترونیکی و کارایی وجود دارد. آن‌ها همچنین پیشنهادی برای حل مسأله تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی به‌کاررفته در مدل DEA ارائه می‌دهند.
محمود زاده و همکاران (۱۳۹۷)	تجارت الکترونیکی باعث افزایش تولیدشده ولی با افزایش اشتغال همراه نیست و بهره‌وری نیروی کار را افزایش می‌دهد.
علیزاده زوارم (۱۳۹۱)	خروجی‌های حاصل از مدل نه‌تنها به‌طور مؤثری منعکس‌کننده کارایی نسبی شرکت‌ها در حوزه تجارت الکترونیکی است، بلکه زمینه‌شناسایی مشکلات کارایی بالقوه آن‌ها در این حوزه را نیز فراهم می‌آورد.

محققین - سال	نتایج پژوهش
نوری (۱۳۹۱)	قیمت یکی از عواملی است که کم‌ترین اهمیت در انگیزش و قصد خرید در محیط آنلاین ایفا می‌کند و بازاریابان با در نظر گرفتن عواملی از قبیل بازاریابی مجازی و عواملی که به مربوط به تجربه استفاده از وب می‌گردد، می‌توانند مشتریان را تشویق به قصد خرید مجدد وفاداری را در آنان تقویت کنند.
لامعی (۱۳۹۰)	خرید الکترونیکی، عضویت الکترونیکی، مطالعه الکترونیکی، رزرو بلیت الکترونیکی، بیمه الکترونیکی، پزشک الکترونیکی، جراحی از راه دور، نمونه‌سازی سریع، تولید اینترنتی، کار از راه دور، نمونه‌هایی از اثرات فناوری اطلاعات هستند.
عالمیان و همکاران (۱۳۸۹)	یک مدل کسب‌وکار الکترونیکی نوآورانه برای خرده‌فروشی ارائه نمودند.
بشیری و همکاران (۱۳۸۷)	با فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، کشورهای مصر، نیجریه، پاکستان، قزاقستان، ویتنام، الجزایر، اندونزی و آذربایجان از بیشترین کارایی برخوردار هستند و متوسط کارایی ۸/۴۳ درصد است. با در نظر داشتن فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، کشورهای استونی، هند، چین، روسیه، اکراین و ایران نیز به جمع کشورهای کارا می‌پیوندند و متوسط کارایی ۹/۶۳ درصد است.

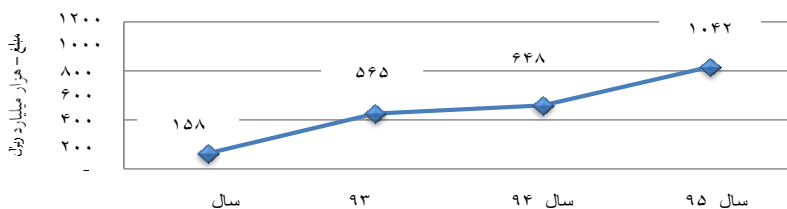
مأخذ: نتایج تحقیق

مطالعات تجربی نشان می‌دهد که تجارت الکترونیکی متأثر از محیط اجتماعی، فرهنگ، تکنولوژی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و... می‌باشند. همچنین این مطالعات عوامل متعددی را برای سنجش کارایی تجارت الکترونیکی مطرح کرده‌اند. این مقاله در وهله اول عوامل مشترک مطالعات را با استفاده از فراتحلیل (تحلیل نظری و تجربی مقالات) استخراج و سپس کارایی تجارت الکترونیکی را در سطح استان‌های کشور ارزیابی می‌کند. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد عمده این مطالعات صرفاً به اندازه‌گیری کارایی تجارت الکترونیکی پرداخته‌اند. در صورتی که در مقاله حاضر علاوه بر اندازه‌گیری کارایی، رشد آن طی زمان نیز بررسی می‌شود. از همه مهم‌تر در این مقاله نشان داده می‌شود که کارایی، متأثر از داده‌های پرت است و بنابراین میزان کارایی تجارت الکترونیکی با حذف اثر داده‌های پرت نیز ارزیابی می‌شود.

۳. حقایق آشکار شده

تسهیل توسعه تجارت الکترونیکی در کشورهای در حال توسعه به دلیل رشدی که فراهم می‌کند مهم است و مهم‌تر از همه این که اهمیت تجارت الکترونیک برای توسعه تنها به دلیل راحتی انجام خرید نمی‌باشد، بلکه به این دلیل است که تجارت الکترونیک به شرکت‌ها کمک می‌کند که در تمام مراحل تولید و فرآیندهای توزیع خود دستاوردهای کارایی به دست آورند که این دستاوردها باعث پیشبرد رقابت‌پذیری شرکت‌ها، سطوح بالاتر بهره‌وری و به‌طور کلی ایجاد درآمدهایی برای اقتصاد می‌گردد (فاوانوز^۱، ۱۳۸۸).

ارزش تجارت الکترونیکی (صرفاً eB2C)^۲ در ایران در سال ۱۳۹۲ برابر با ۱۵۸ هزار میلیارد ریال، در سال ۱۳۹۳ بالغ بر ۵۶۵ هزار میلیارد ریال، در سال ۱۳۹۴ حدود ۶۴۸ هزار میلیارد ریال و در سال ۹۵ حدود ۱۰۴۲ هزار میلیارد ریال برآورد می‌شود. متوسط رشد تجارت الکترونیکی در دو سال ابتدایی حدود ۲۶۰ درصد و در دو سال پایانی ۶۱ درصد است نمودار (۱).



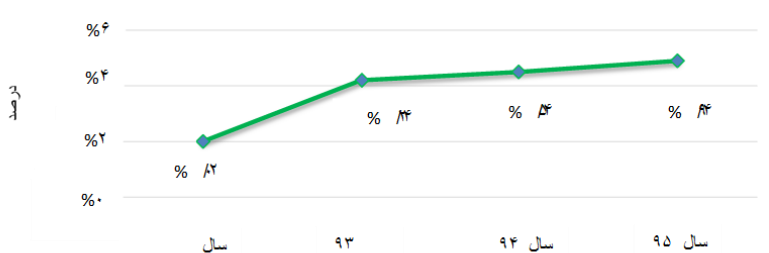
نمودار ۱. ارزش eB2C: ۱۳۹۲-۱۳۹۵

مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵)

1. Fava news

۲. عبارت است ارزش مبادلات تجارت الکترونیکی به تولید ناخالص داخلی به قیمت اسمی که به‌عنوان یک شاخص کلان رایج پذیرفته شده است و برای مقایسه کشورها، استان‌ها و مناطق به کار می‌رود. به‌عبارت‌دیگر سهمی از مبادلات B2C است که به‌صورت الکترونیکی انجام شده است. در این مطالعه با نماد eB2C نشان داده می‌شود و منظور از آن مجموع تجارت الکترونیکی انجام شده توسط اینترنت و موبایل می‌باشد که از میزان مبادلات انجام شده در شبکه شاپرک، مندرج در سایت بانک مرکزی استفاده شده است.

یکی از شاخص‌های رایج برای سنجش نفوذ تجارت الکترونیکی، سهم تجارت الکترونیکی از GDP^۱ و یا ارزش تجارت الکترونیکی است. نسبت این شاخص به GDP از ۲ درصد در سال ۹۲ به ۴/۹ درصد در سال ۱۳۹۵ رسیده است. به عبارت دیگر این نسبت بیش از دو برابر شده است (نمودار ۲).



نمودار ۲. سهم eB2C از GDP در ایران: ۱۳۹۲-۱۳۹۴

مأخذ: بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵) و محاسبات تحقیق

برای مقایسه جایگاه ایران با سایر کشورها در نفوذ تجارت الکترونیکی، از دو شاخص سهم تجارت الکترونیکی از GDP (eGDP^۲) و خرده‌فروشی استفاده شده است. مقایسه برای ۳۱ کشور^۳ در سال ۲۰۱۴ در جدول (۲) انجام شده است. ایران در میان ۳۱ کشور مورد مطالعه، با سهم ۴/۹ درصدی تجارت الکترونیکی از تولید ناخالص داخلی، در رتبه سوم قرار دارد^۴. به نظر می‌رسد ضریب نفوذ اینترنت و تلفن همراه در کنار زیرساخت مناسب پرداخت الکترونیکی و گسترش روزافزون بنگاه‌های الکترونیکی نقش محوری در گسترش تجارت الکترونیکی در ایران داشته است.

1. Gross Domestic Product

۲. سهمی از تولید ناخالص داخلی که به صورت الکترونیکی ایجاد شده است.

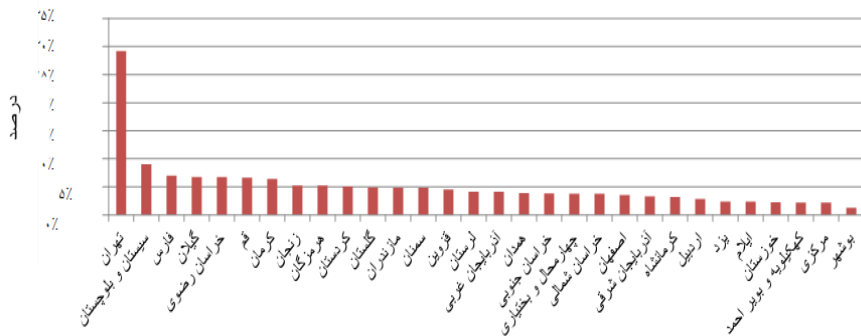
۳. کشورهای عضو اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU) تا سال ۲۰۱۶.

۴. محمود زاده و همکاران نشان دادند که یک درصد افزایش سهم تجارت الکترونیکی از تولید ناخالص داخلی، باعث افزایش ۰/۰۰۶ تا ۰/۱۰۸ درصد در تولید ناخالص داخلی می‌شود.

جدول ۲. سهم تجارت الکترونیکی از تولید ناخالص داخلی (eGDP)

رتبه	کشور	eGDP (۲۰۱۴)	رتبه	کشور	eGDP (۲۰۱۴)
۱	انگلیس	۵/۷۴	۱۶	هلند	۲/۱۳
۲	چین	۵/۱۹	۱۷	سوئد	۲/۰۷
۳	ایران	۴/۹	۱۸	ایسلند	۱/۹۵
۴	اتریش	۳/۵۶	۱۹	اسپانیا	۱/۶
۵	فنلاند	۳/۲۳	۲۰	ترکیه	۱/۶
۶	ژاپن	۲/۹۴	۲۱	لهستان	۱/۵۹
۷	ایرلند	۲/۸۶	۲۲	کانادا	۱/۵۶
۸	ایالات متحده	۲/۷۷	۲۳	بلژیک	۱/۵۳
۹	کره جنوبی	۲/۷۴	۲۴	روسیه	۱/۴۲
۱۰	فرانسه	۲/۶۷	۲۵	استرالیا	۱/۴
۱۱	دانمارک	۲/۶	۲۶	لیتونی	۱/۱۳
۱۲	آلمان	۲/۴۶	۲۷	لوکزامبورگ	۱/۱۲
۱۳	سوئیس	۲/۳۸	۲۸	قبرس	۰/۹۷
۱۴	نروژ	۲/۲	۲۹	مجارستان	۰/۹
۱۵	یونان	۲/۱۵	۳۰	شیلی	۰/۸
-	-	-	۳۱	هند	۰/۷

مأخذ: وبسایت های 2016،ecommerce-europe.eu وemarketer.com 2016 و آمار بانک مرکزی ایران، ۱۳۹۵ در نمودار (۳) درصد eB2C استان ها به GDP (باقیمت های جاری) در سال ۱۳۹۵ محاسبه شده است. بیشترین سهم eB2C از GDP در استان های تهران (۲۹٪)، سیستان و بلوچستان (۹٪)، فارس، گیلان، خراسان رضوی، قم و کرمان (۶٪) مشاهده می شود.



نمودار ۳. eGDP در استان ها، سال ۱۳۹۵

۴. مدل و روش تحقیق

روش انجام این تحقیق برنامه‌ریزی ریاضی و مبتنی بر تحلیل عملکرد با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. در سال‌های اخیر کاربرد متنوع تحلیل پوششی داده‌ها در بسیاری از فعالیت‌ها و زمینه‌ها در کشورهای زیادی دیده می‌شود. تحلیل پوششی داده‌ها یک روش ناپارامتری با رویکرد حل مسائل برنامه‌ریزی خطی می‌باشد که چارنز^۱ و همکاران (۱۹۷۸) آن را با معرفی مدل CCR^۲ طراحی و بنکر^۳ و همکاران (۱۹۸۴) با معرفی مدل BCC^۴ گسترش دادند. این تکنیک یک روش مناسب جهت ارزیابی کارایی واحدهایی است که با مصرف چند ورودی بتوانند چند خروجی تولید نمایند.

درواقع تحلیل پوششی داده‌ها مبتنی بر یکسری بهینه‌سازی‌ها با استفاده از برنامه‌ریزی خطی می‌باشد که به آن روش ناپارامتریک نیز گفته می‌شود. در این روش منحنی مرزی کارا از یک سری نقاط که به وسیله برنامه‌ریزی خطی تعیین می‌شود ایجاد می‌گردد. برای تعیین این نقاط می‌توان از دو فرض بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس استفاده کرد (وینکووا^۵، ۲۰۰۵). روش برنامه‌ریزی خطی پس از یک سری بهینه‌سازی‌ها مشخص می‌کند که آیا واحد تصمیم‌گیرنده موردنظر روی مرز کارایی قرار گرفته است و یا خارج آن قرار دارد؟ بدین وسیله واحدهای کارا و ناکارا از یکدیگر تفکیک می‌شوند. تکنیک DEA تمام داده‌ها را تحت پوشش قرار داده و به همین دلیل تحلیل پوششی داده‌ها نامیده شده است (الدینی، ۱۳۹۰).

مزایای به کارگیری روش DEA نسبت به سایر روش‌ها برای ارزیابی کارایی این است که این روش یک روش مدیریتی است که کارایی واحدها را، به‌طور نسبی اندازه‌گیری می‌کند و براساس آن راهکارهای مدیریتی ارائه می‌کند. همچنین به مقایسه واحدها با یکدیگر می‌پردازد و از

-
1. Charnes
 2. Charnes, Cooper, Rhodes
 3. Banker
 4. Banker, Charnes, Cooper
 5. Vincova

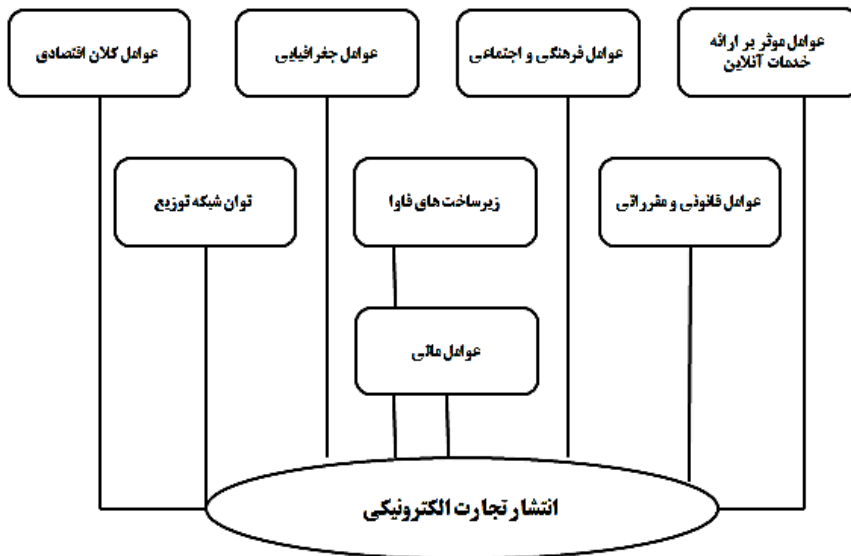
ایده‌آل‌گرایی محض به دور است و درنهایت این که فقط کارایی را مشخص می‌کند و نقطه ضعف سایر سیستم‌های اندازه‌گیری که نوعی مطلق‌گرایی را دنبال می‌کنند، ندارند و کارا بودن در یک الگو یک کمیت دست‌یافتنی است (جهانشاهلو، ۱۳۹۰).

انتخاب درست متغیرهای ورودی و خروجی از مهم‌ترین مباحث در تحلیل پوششی داده‌ها است. در این مطالعه ابتدا به منظور تعیین ورودی‌ها و خروجی‌های مدل، با استفاده از مبانی نظری متغیرهایی که بر به کارگیری و انتشار تجارت الکترونیکی تأثیر گذارند، شناسایی شده و سپس کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور بررسی می‌شود.

• عوامل مؤثر بر تجارت الکترونیکی

نتیجه بررسی مطالعات تجربی در زمینه عوامل مؤثر بر به کارگیری و انتشار تجارت الکترونیکی در این تحقیق، شناسایی این عوامل است که می‌توانند در ۸ گروه اصلی طبقه‌بندی شوند؛ بنابراین می‌توان گفت عوامل مؤثر بر انتشار تجارت الکترونیکی عبارت‌اند از: عوامل کلان اقتصادی، عوامل جغرافیایی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، عوامل مؤثر بر ارائه خدمات آنلاین و آفلاین، زیرساخت‌های فاوا، عوامل قانونی و مقرراتی و همچنین عوامل مالی.

شکل (۱) مدل مفهومی عوامل مؤثر بر به کارگیری و انتشار تجارت الکترونیکی را براساس مطالعات تجربی نشان می‌دهد.



شکل ۱. عوامل مؤثر بر به‌کارگیری و انتشار تجارت الکترونیکی
 مأخذ: ون^۱ (۲۰۱۳)

پس از شناسایی عوامل مؤثر بر انتشار تجارت الکترونیکی طبق نتایج حاصل از مطالعات تجربی، گام بعدی معرفی شاخص‌هایی به‌عنوان نمایندگان این عوامل است که بتوانند به‌عنوان ورودی‌های مدل انتخاب شوند. این شاخص‌ها می‌بایست دارای قابلیت اندازه‌گیری با توجه به شرایط کشور و داده‌های موجود باشند^۲ که در جدول (۳) نشان داده شده‌اند.

1. Wen

۲. طبق مبانی نظری متغیرهایی از قبیل سطح زبان انگلیسی و امنیت مکانیسم پرداخت به‌عنوان شاخص‌هایی از عوامل فرهنگی و اجتماعی، تناسب قیمت و کیفیت کالاها و خدمات آنلاین و توسعه شبکه‌های خرده‌فروشی سنتی قوی به‌عنوان شاخص‌هایی از عوامل مؤثر بر ارائه خدمات آنلاین و آفلاین، حاکمیت قوانین، مقررات زدایی در بازار ارتباطی و افزایش رقابت به‌عنوان شاخص‌هایی از عوامل قانونی و مقرراتی و همچنین دسترسی به سرمایه خطرپذیر به‌عنوان شاخصی از عوامل مالی، به‌عنوان عوامل مؤثر بر تجارت الکترونیکی شناخته شده‌اند لیکن قابلیت اندازه‌گیری در کشور را ندارند و به همین منظور از فهرست جدول (۳) خارج گردیده‌اند.

جدول ۳. شناسایی و انتخاب عوامل مؤثر بر به‌کارگیری و توسعه تجارت الکترونیکی

ردیف	متغیر	تعریف عملیاتی	نشان متغیر
عوامل کلان اقتصادی			
۱	تولید ناخالص داخلی سرانه	تولید ناخالص داخلی تقسیم بر تعداد جمعیت استان	GDP
۲	نابرابری توزیع درآمد	ضریب جینی به‌عنوان سنجش نابرابری میان افراد در استان	GINI
عوامل جغرافیایی			
۳	جمعیت	کل جمعیت ساکن در استان	POP
۴	نسبت شهرنشینی	نسبت جمعیت ساکن در شهرهای استان به جمعیت استان ضربدر ۱۰۰	URB
عوامل فرهنگی و اجتماعی			
۵	متوسط سطح سواد	نسبت جمعیت با سواد استان به جمعیت استان ضربدر ۱۰۰	EDU
۶	دسترسی به زیرساخت‌های پرداخت آنلاین	تعداد کارت‌های اعتباری سرانه (تعداد کل تقسیم بر جمعیت استان)	CARD
عوامل مؤثر بر ارائه خدمات آنلاین			
۷	تعداد ارائه‌کنندگان خدمات تجارت الکترونیکی	تعداد فروشگاه‌های الکترونیکی ثبت شده در استان	ESHOP
زیرساخت‌های ICT			
۸	سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های مخابراتی	میزان کل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های IT در استان	INVST
۹	دسترسی به رایانه‌های شخصی و تلفن	ضریب نفوذ تلفن ثابت (تعداد دایره‌ها نسبت به جمعیت استان ضربدر ۱۰۰)	FIXPENET
۱۰	ضریب نفوذ تلفن همراه	تعداد کل مشترکین موبایل نسبت به جمعیت استان ضربدر ۱۰۰	MOBPENET
۱۱	ضریب نفوذ اینترنت	تعداد کل کاربران اینترنت نسبت به جمعیت استان ضربدر ۱۰۰	NETPENET
۱۲	کاربران اینترنت	تعداد کل کاربران اینترنت (هرگونه دسترسی) در استان	NETSABS
۱۳	شاخص توسعه فناوری اطلاعات	استانداردهای مشخص شده در ITU	IDI

مأخذ: نتایج تحقیق

همان‌طور که ملاحظه می‌شود ۱۳ متغیر، قابلیت اندازه‌گیری و جمع‌آوری داده در استان‌های کشور را دارا می‌باشند که می‌توانند به‌عنوان ورودی‌های مدل انتخاب شوند. همچنین دو متغیر ارزش تجارت الکترونیکی و تعداد تراکنش‌های تجارت الکترونیکی به‌عنوان خروجی‌های مدل در نظر گرفته می‌شوند. همان‌طور که گفته شد، منظور از ارزش تجارت الکترونیکی همان مخارج سرانه سالانه انجام شده برای خریدهای آنلاین می‌باشند که در این مطالعه از تقسیم مبلغ تراکنش‌های شاپرک^۱ در هر استان بر جمعیت هر استان^۲ به دست می‌آید.

آمار و اطلاعات استفاده شده در این تحقیق برای ۳۰ استان کشور و طی سال‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ جمع‌آوری شده‌اند.^۳ آمارهای مربوط به تولید ناخالص داخلی سرانه (بدون نفت)، نسبت شهرنشینی و متوسط سطح سواد از وبسایت‌های بانک مرکزی^۴ و مرکز آمار ایران^۵ استخراج شده‌اند. آمار تعداد ارائه‌کنندگان خدمات تجارت الکترونیکی از وبسایت نماد اعتماد الکترونیکی^۶ و آمارهای مربوط به دسترسی به زیرساخت‌های پرداخت آنلاین، ضریب نفوذ موبایل و ضریب نفوذ اینترنت از شرکت مخابرات ایران^۷ اخذ شده‌اند (جداول پیوست).

نرم‌افزارهای استفاده شده برای ارزیابی واحدهای کارا GAMS و برای انجام سایر کارهای آماری EViews می‌باشد.

۱. برگرفته از وبسایت بانک مرکزی به نشانی www.cbi.ir

۲. برگرفته وبسایت مرکز آمار ایران به نشانی www.amar.org

۳. آمار تراکنش‌های شاپرک به‌صورت مدون از سال ۹۲ در سایت بانک مرکزی موجود بوده و آمار سال ۹۶ و ۹۷ در سایت بانک مرکزی به‌روزرسانی نگردیده‌اند.

4. www.cbi.ir

5. www.amar.org

6. www.enamad.ir

7. www.tci.ir

• کارایی

در روش تحلیل پوششی داده‌ها موجودیت مورد بررسی که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند، یک واحد تصمیم‌گیرنده^۱ نامیده می‌شود.

فرض کنیم DMU_j ، $(j=1, \dots, n)$ که هر یک با مصرف m ورودی بتواند s خروجی تولید نماید.

فرض کنید بردارهای ورودی و بردارهای خروجی به ترتیب به صورت:

$$X_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj}), Y_j = (y_{1j}, \dots, y_{sj})$$

باشد که در آن: $X_j \geq 0$ و $X_j \neq 0$ ، به علاوه: $Y_j \geq 0$ و $Y_j \neq 0$.

مجموعه امکان تولید T_C به صورت ذیل تعریف می‌گردد:

$$T_C = \{(X, Y) \mid X \geq \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j, Y \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j, \lambda_j \geq 0, j=1 \dots n\}$$

تعریف فوق مدل CCR را به صورت ذیل معرفی می‌نماید:

$$\text{Min } \theta \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j \leq \theta X_0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j \geq Y_0$$

$$\lambda_j \geq 0, j=1 \dots n$$

در مدل فوق $1 \leq \theta^* < \infty$ می‌باشد. اگر $\theta^* = 1$ باشد، واحد تحت ارزیابی کارا می‌باشد و اگر $\theta^* < 1$

باشد، واحد تحت ارزیابی ناکارا می‌باشد.

در ادامه برای محاسبه بهره‌وری، "ضریب بهره‌وری مالمکوئیست"^۲ را معرفی می‌نمایم.

ضریب بهره‌وری مالمکوئیست تغییرات بهره‌وری را در زمان‌های متفاوت به دست می‌آورد.

همان‌طور که می‌دانیم ضریب بهره‌وری مالمکوئیست به دو مؤلفه ذیل تفکیک می‌گردد:

۱. مؤلفه اول "تغییرات کارایی تکنیکی"^۳ واحد تحت ارزیابی را محاسبه می‌نماید.

۲. مؤلفه دوم "تغییرات مرز کارایی" مجموعه امکان تولید را به دست می‌آورد.

فرض کنیم دو زمان مورد مطالعه t و $t+1$ باشد. در آن صورت برای محاسبه ضریب بهره‌وری

مالمکوئیست چهار مدل CCR به صورت ذیل را در نظر می‌گیریم:

3. Decision Making Unit (DMU)

1. Malmquist Productivity Index (MPI)

2. Technical Frontier Shift

$$D_0^t(x_0^t, y_0^t) = \min \theta \quad (۲)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j^t \leq \theta X_0^t \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j^t \geq Y_0^t \\ & \lambda_j \geq 0, j=1 \dots n \end{aligned}$$

در مدل فوق مجموعه امکان تولید در زمان t و DMU_0 نیز در زمان t قرار دارد.

$$D_0^{t+1}(x_0^{t+1}, y_0^{t+1}) = \min \theta \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j^{t+1} \leq \theta X_0^{t+1} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j^{t+1} \geq Y_0^{t+1} \\ & \lambda_j \geq 0, j=1 \dots n \end{aligned}$$

در مدل فوق مجموعه امکان تولید در زمان $t+1$ و DMU_0 نیز در زمان $t+1$ قرار دارد.

$$D_0^t(x_0^{t+1}, y_0^{t+1}) = \min \theta \quad (۴)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j^t \leq \theta X_0^{t+1} \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j^t \geq Y_0^{t+1} \\ & \lambda_j \geq 0, j=1 \dots n \end{aligned}$$

در مدل فوق مجموعه امکان تولید در زمان t و DMU_0 در زمان $t+1$ قرار دارد.

$$D_0^{t+1}(x_0^t, y_0^t) = \min \theta \quad (۵)$$

$$\begin{aligned} \text{s.t. } & \sum_{j=1}^n \lambda_j X_j^{t+1} \leq \theta X_0^t \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_j^{t+1} \geq Y_0^t \\ & \lambda_j \geq 0, j=1 \dots n \end{aligned}$$

در مدل فوق مجموعه امکان تولید در زمان $t+1$ و DMU_0 در زمان t قرار دارد.

پس از محاسبه نمرات کارایی چهار مدل فوق، ضریب بهره‌وری مالکونیست به صورت ذیل

معرفی می‌گردد:

$$MPI = \frac{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^t(X_0^t, Y_0^t)} \cdot \left[\frac{D_0^t(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})} \cdot \frac{D_0^t(X_0^t, Y_0^t)}{D_0^{t+1}(X_0^t, Y_0^t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (۶)$$

بخش اول: "تغییرات کارایی تکنیکی"

$$TE_0 = \frac{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^t(X_0^t, Y_0^t)}$$

بخش دوم: "تغییرات مرز کارایی"

$$TF_0 = \left[\frac{D_0^t(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})}{D_0^{t+1}(X_0^{t+1}, Y_0^{t+1})} \cdot \frac{D_0^t(X_0^t, Y_0^t)}{D_0^{t+1}(X_0^t, Y_0^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

در صورتی که $MPI > 1$ باشد نشان‌دهنده رشد بهره‌وری می‌باشد.

در صورتی که $MPI < 1$ باشد نشان‌دهنده نزول بهره‌وری می‌باشد.

در صورتی که $MPI = 1$ باشد نشان‌دهنده پایداری بهره‌وری می‌باشد.

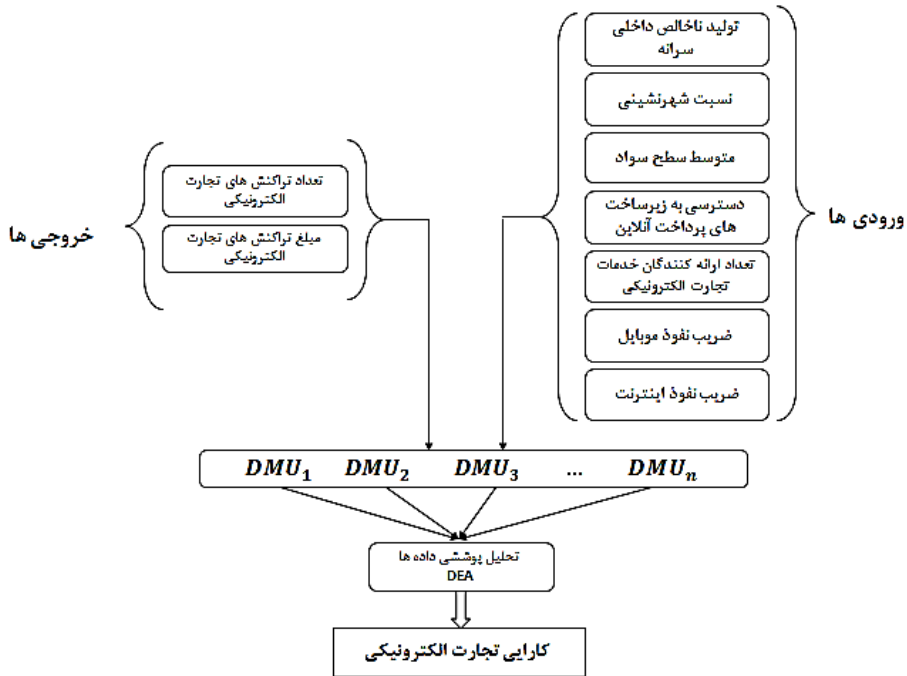
در این مقاله برای محاسبه کارایی تجارت الکترونیکی استان‌های کشور از مدل CCR روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده نموده و با توجه به این‌که داده‌ها مربوط به چهار سال از ۹۵-۹۲ می‌باشد، جهت مطالعه تغییرات بهره‌وری از ضریب بهره‌وری مالمکوئیست نیز بهره می‌گیریم.

همان‌طور که گفته شد، انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی برای مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها از مهم‌ترین گام‌ها در اجرای مدل می‌باشد. در این تحقیق متغیرهای ورودی و خروجی از فرآیند مرور مبانی نظری و ادبیات تجربی به دست آمده است که در شکل (۲) جمع‌بندی شده‌اند. بر این اساس متغیرهای ورودی عبارت‌اند از: تولید ناخالص داخلی سرانه (بدون نفت)^۱، نسبت شهرنشینی، متوسط سطح سواد، دسترسی به زیرساخت‌های پرداخت آنلاین، تعداد ارائه‌کنندگان خدمات تجارت الکترونیکی، ضریب نفوذ موبایل و ضریب نفوذ اینترنت و همچنین متغیرهای خروجی عبارت‌اند از: تعداد تراکنش‌های سرانه تجارت الکترونیکی و مبلغ تراکنش‌های سرانه تجارت الکترونیکی^۲

شکل (۲) چارچوب مفهومی مدل سنجش کارایی تجارت الکترونیکی را با مدل تحلیل پوششی داده‌ها نشان می‌دهد.

۱. واحد هزار ریال

۲. واحد ریال



شکل ۲. مدل مفهومی سنجش کارایی تجارت الکترونیکی با روش تحلیل پوششی داده‌ها
 مأخذ: یافته‌های تحقیق و علیزاده زوارم^۱ (۱۳۹۱)

۵. تحلیل نتایج تجربی

نتایج مدل CCR در سال ۹۲ (ستون ۱ جدول ۲) نشان می‌دهد فقط استان‌های تهران، زنجان و هرمزگان، کارا می‌باشند و به غیر از استان‌های لرستان و خراسان رضوی که نسبتاً نزدیک به کارایی می‌باشند مابقی ۲۵ استان همگی دارای نمره کارایی کمتر از $\theta^* = 0/5$ می‌باشند؛ یعنی بیش

۱. علیزاده زوارم (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان "ارائه مدلی برای سنجش کارایی تجارت الکترونیکی بر اساس رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها"، ضمن توجه به معیارهای مالی و عملیاتی که در اکثر مدل‌هایی که از این رویکرد استفاده می‌کنند، ذکر شده است، معیارهای خاص دیگری را نیز در تجارت الکترونیکی در نظر می‌گیرد. وی در این تحقیق نشان می‌دهد که خروجی‌های حاصل از مدل نه تنها به‌طور مؤثری منعکس‌کننده کارایی نسبی شرکت‌ها در حوزه تجارت الکترونیکی است، بلکه زمینه شناسایی مشکلات کارایی بالقوه آن‌ها در این حوزه را نیز فراهم می‌آورد.

از ۵۰ درصد ناکارایی دارند. لذا با توجه به ساختار داده‌ها احتمال می‌رود که در بین آن‌ها، واحدهای پرت موجود باشد. در این شرایط بهتر است از روش تأثیر داده‌های پرت بر تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرد (ابری، ۲۰۱۷).

در این بخش تست کلموگروف-اسمیرنوف را روی نمرات کارایی اجرا می‌نماییم. این تست نشان می‌دهد که داده‌ها دارای توزیع نرمال نمی‌باشند. لذا واحدهای کارا یعنی واحدهای تهران، زنجان و هرمزگان را از مجموعه امکان تولید حذف می‌نماییم. برای ۲۷ واحد باقیمانده مجدداً مدل CCR را اجرا می‌نماییم که نتایج در ستون ۲ جدول (۲) نشان داده شده است. مجدداً تست کلموگروف-اسمیرنوف را روی نمرات کارایی واحدهای باقی‌مانده اجرا می‌نماییم که نشان می‌دهد داده‌ها دارای توزیع نرمال می‌باشد. اقدام بعدی در این قسمت تعیین نمرات کارایی داده‌های پرت یعنی داده‌های تهران، زنجان و هرمزگان می‌باشد که طبق روش ارائه‌شده توسط ابری در سال ۲۰۱۷ به شرح ذیل به دست می‌آید:

$$\theta^*_{\text{تهران}} = ۸۱/۶۴۱۶۰۹۴۸$$

$$\theta^*_{\text{زنجان}} = ۱۲/۹۳۶۰۲۵۳۸$$

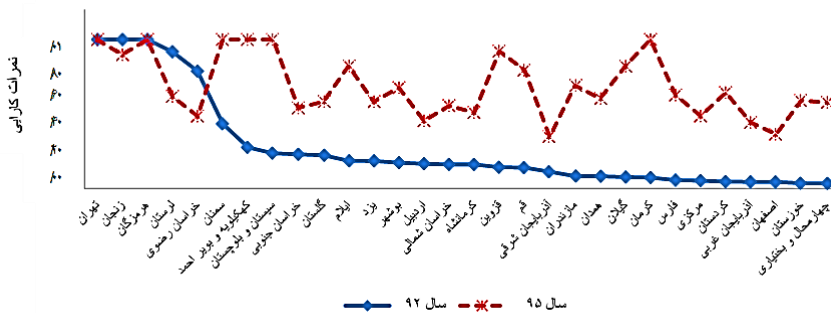
$$\theta^*_{\text{هرمزگان}} = ۱۸/۴۳۹۳۱۸۰۴$$

بنابراین نمرات کارایی به دست آمده در ستون (۲) و همچنین ۳ نمره کارایی فوق را به عنوان نمرات کارایی استان‌ها در سال ۹۲ در نظر می‌گیریم.

در ادامه مدل CCR را برای داده‌های سال ۹۳ اجرا می‌نماییم. همان‌طور که ملاحظه می‌گردد نتایج ستون (۳) نشان می‌دهد ۷ استان، شامل: تهران، خراسان رضوی، زنجان، سیستان و بلوچستان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان و یزد، دارای نمره کارایی یک بوده و در نتیجه کارا می‌باشند و ۲۳ استان باقیمانده ناکارا می‌باشد. هر چه نمرات کارایی به عدد یک نزدیک‌تر باشد واحد کارا تر و هر چه به صفر نزدیک‌تر باشد واحد ناکارا تر می‌باشد. نکته مهم این است که نمرات کارایی این سال دارای توزیع نرمال بوده و تست کلموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌ها را تأیید می‌کند و داده‌های این سال دارای داده‌های پرت می‌باشد.

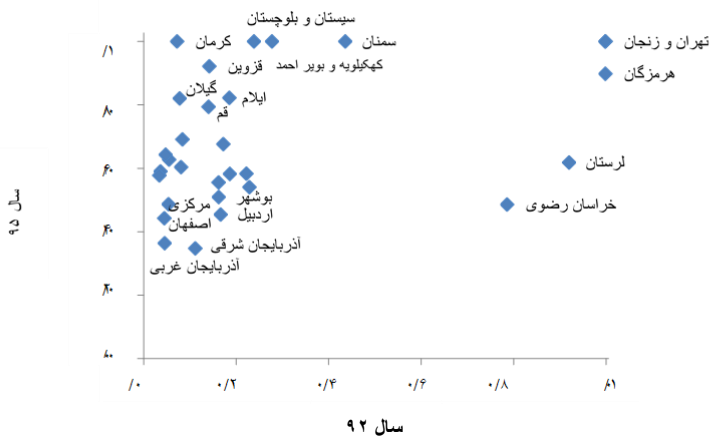
سپس مدل CCR را برای داده‌های سال ۹۴ اجرا می‌نماییم. نتایج ستون (۴) نشان می‌دهد که ۱۵ استان، شامل: ایلام، تهران، خراسان شمالی، کهگیلویه و بویراحمد و لرستان، کارا بوده و ۲۵ استان باقیمانده ناکارا می‌باشد. در این سال در بین استان‌های ناکارا، بهترین استان، قم، فقط ۲/۵ درصد ناکارایی دارد. نکته مهم این است که نمرات کارایی این سال دارای توزیع نرمال بوده و تست کلموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌ها را تأیید می‌کند و داده‌های این سال دارای داده‌های پرت می‌باشد.

در نهایت مدل CCR را برای داده‌های سال ۹۵ اجرا می‌نماییم. نتایج ستون (۵) نشان می‌دهد ۱۶ استان، شامل: تهران، سمنان، سیستان و بلوچستان، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد و هرمزگان، کارا و ۲۴ استان باقیمانده ناکارا می‌باشد. نکته قابل تأمل در این سال پیشرفت چشمگیر میانگین کارایی استان‌ها نسبت به سال اول یعنی ۹۲ می‌باشد. مقایسه نمرات کارایی تجارت الکترونیکی استان‌های کشور در سال‌های ۹۲ و ۹۵ (نمودار ۴) نشان می‌دهد به جز سه استان زنجان، لرستان و خراسان رضوی، میانگین نمرات کارایی در سایر استان‌ها از سال ۹۵-۹۲ افزایش یافته است. نکته مهم این است که نمرات کارایی این سال نیز دارای توزیع نرمال بوده و تست کلموگروف-اسمیرنوف نرمال بودن داده‌ها را تأیید می‌کند و داده‌های این سال دارای داده‌های پرت می‌باشد.



نمودار ۴. مقایسه نمرات کارایی تجارت الکترونیکی استان‌ها در سال ۹۲ نسبت به سال ۹۵

در نمودار (۵)، پراکنش استان‌های کشور در کارایی تجارت الکترونیکی برای سال‌های ۹۲ و ۹۵ ترسیم شده است. در این نمودار هر چه استان‌ها روی خط افقی به سمت عدد ۱ نزدیک‌تر باشند، کارایی آن‌ها در سال ۹۵ بیشتر است، مانند استان‌های تهران، زنجان، قزوین، سمنان، سیستان و بلوچستان، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد و هرمزگان و هر چه روی خط عمودی به سمت عدد ۱ نزدیک‌تر باشند، کارایی آن‌ها در سال ۹۲ بیشتر است؛ مانند استان‌های تهران، زنجان، هرمزگان و لرستان. بنابراین هرچه قدر استان‌ها از نقطه مبدأ فاصله بیشتری داشته باشند، کارایی آن‌ها طی سال‌های ۹۲-۹۵ بیشتر از سایر استان‌ها و هر چه به نقطه مبدأ نزدیک‌تر باشند، کارایی آن‌ها طی سال‌های ۹۲-۹۵ کمتر از سایر استان‌ها بوده است. به عبارتی استان‌های تهران، زنجان و هرمزگان همواره در مرز کارایی قرار داشته و استان‌های آذربایجان شرقی و غربی همواره در تجارت الکترونیکی ناکارا بوده‌اند.



نمودار ۵. شناسایی استان‌های کارا و ناکارا در تجارت الکترونیکی از سال ۹۲ تا ۹۵

نتایج تست کلموگروف-اسمیرنوف روی نمرات کارایی همه سال‌های ۹۲-۹۵ نشان می‌دهد نمرات کارایی سال‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵ همگی دارای توزیع نرمال بوده و فقط نمرات کارایی سال ۹۲ دارای داده پرت می‌باشد که نحوه مواجهه با آن در قسمت مربوطه بیان گردید.

حال به بررسی نتایج ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت می‌پردازیم. نتایج محاسبه ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت از سال‌های ۹۳-۹۲ (ستون ۶) نشان می‌دهد ۲۵ استان که دارای $MPI > 1$ می‌باشند، در سال ۹۳ نسبت به سال ۹۲ پیشرفت نموده و ۵ استان که دارای $MPI < 1$ می‌باشند، در همین دوره زمانی پسرفت نموده‌اند. بیشترین پیشرفت مربوط به استان اصفهان و بیشترین پسرفت مربوط به استان ایلام می‌باشد.

بررسی نتایج ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت برای سال‌های ۹۴-۹۳ (ستون ۷) نشان می‌دهد که مجدداً ۲۵ استان که دارای $MPI > 1$ هستند در سال ۹۴ نسبت به سال ۹۳ پیشرفت نموده و ۵ استان که دارای $MPI < 1$ می‌باشند در همین دوره زمانی پسرفت نموده‌اند.

بیشترین پیشرفت مربوط به استان چهارمحال و بختیاری و بیشترین پسرفت مربوط به استان یزد است. در نهایت نتایج ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت در سال‌های ۹۵-۹۴ (ستون ۸) نشان می‌دهد که ۸ استان که دارای $MPI > 1$ هستند در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۴ پیشرفت نموده و ۲۲ استان که دارای $MPI < 1$ می‌باشند در همین دوره زمانی پسرفت نموده‌اند. بیشترین پیشرفت مربوط به استان خوزستان و بیشترین پسرفت مربوط به استان خراسان شمالی می‌باشد.

همان‌طور که گفته شد، در این تحقیق ابتدا کارایی تجاری الکترونیکی استان‌های کشور با استفاده از مدل CCR محاسبه و سپس بهره‌وری آن‌ها به دست آمد. در این بخش لازم است قدری در خصوص تفاوت این دو واژه توضیح داده شود. ملاحظه گردید که با محاسبه کارایی در ۴ سال مورد مطالعه، یعنی سال‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ به بررسی وضعیت یک استان در مجموعه امکانات تولید همان سال پرداخته شد. به عبارت دیگر برای بررسی وضعیت تجارت الکترونیکی یک استان در یک سال، کارایی نسبی آن را با مدل CCR محاسبه نموده که در نتیجه برای هر سال و در هر استان یک نمره کارایی به دست آمده است. در ادامه با به کارگیری ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت میزان پیشرفت یا پسرفت همان واحد در مجموعه امکانات جدید در ۲ سال پیاپی ارزیابی شده است؛ یعنی ضریب بهره‌وری مالک‌کوئیسیت برای سال‌های ۹۲-۹۳، ۹۳-۹۴ و ۹۴-۹۵ محاسبه گشته

که اعداد به دست آمده نشان می‌دهد یک استان در یک سال نسبت به سال قبل پیشرفت یا پسرفت نموده است.

جدول ۲. نتایج مدل CCR تحلیل پوششی داده‌ها و ضرایب بهره‌وری مالمکوئیست

نام استان	کد	ستون ۱	ستون ۲	ستون ۳	ستون ۴	ستون ۵	ستون ۶	ستون ۷	ستون ۸
		EF۹۲-۱	EF۹۲-۲	EF۹۳-۱	EF۹۴-۱	EF۹۵-۱	MALM۱	MALM۲	MALM۳
آذربایجان شرقی	۱	۰.۱۱۱۹۴۴۳	۰.۴۱۳۳۲۶۱	۰.۴۸۶۶۳۰۱	۰.۴۹۱۸۱۲۳	۰.۳۴۷۵۳۶	۳.۸۵۶۹۵۸۸	۱.۳۵۴۱۰۳	۰.۶۳۰۸۱۰۹
آذربایجان غربی	۲	۰.۰۴۴۳۴۱۱	۰.۱۸۷۶۲۷۶	۰.۴۰۲۵۷۸۳	۰.۵۳۱۳۶۱۶	۰.۴۴۲۵۱۷۹	۵.۷۷۹۵۳۳۸	۱.۷۴۷۹۷۰۱	۰.۷۷۹۲۶۵۸
اردبیل	۳	۰.۱۶۵۴۸۳۳	۰.۳۶۴۲۰۱۲	۰.۳۳۳۶۹۷۱	۰.۴۴۱۴۸۱۷	۰.۴۵۴۲۶۷۷	۱.۱۷۳۳۸۵۵	۱.۶۲۸۴۷۸۴	۰.۷۲۱۴۷۰۷
اصفهان	۴	۰.۰۴۳۶۳۲۸	۰.۳۲۵۳۱۵۹	۰.۳۴۳۳۵۸۷	۰.۳۵۱۷۸۷	۰.۳۶۳۹۱۹۶	۸.۴۸۶۱۸۳۱	۱.۲۰۴۴۹۲۳	۰.۸۹۰۷۱۴۴
ایلام	۵	۰.۱۸۵۸۰۲	۱	۰.۷۰۱۲۵۸۹	۱	۰.۸۲۲۳۱۱۲	۰.۰۳۴۷۴۷۴	۱.۷۰۰۷۳۰۴	۰.۳۲۵۹۸۸
بوشهر	۶	۰.۱۷۲۹۳۷۹	۰.۴۶۳۳۶۶۷	۰.۴۱۴۸۲۶۵	۰.۶۰۸۹۶۰۶	۰.۶۷۶۲۵۲۱	۱.۶۱۲۳۰۹۲	۱.۹۲۴۰۱۵۷	۰.۸۶۴۵۸۰۹
تهران	۷	۱	-	۱	۱	۱	۱.۱۹۱۸۳۳۷	۱.۰۲۹۷۶۸۹	۰.۶۶۸۷۲۰۸
چهارمحال و بختیاری	۸	۰.۰۳۳۳۰۲۵	۰.۰۶۵۲۹۵۷	۰.۳۰۷۶۱۹۳	۰.۷۲۹۷۹۶۱	۰.۵۷۷۴۷۶۷	۵.۷۰۸۳۶۶۷	۲.۸۴۱۹۲۱	۰.۴۸۵۴۶۶۷
خراسان جنوبی	۹	۰.۳۲۹۲۶۶۴	۰.۴۹۵۰۵۳۳	۰.۷۵۰۳۵۶۷	۰.۵۴۲۵۳۱۵	۰.۵۴۰۴۵۷	۱.۷۹۵۱۶۵۱	۰.۷۷۶۸۸۱۷	۰.۶۱۳۷۵۷۸
خراسان رضوی	۱۰	۰.۷۸۷۲۵۶۸	۱	۱	۰.۶۱۲۴۵۰۸	۰.۴۸۵۶۷۱۷	۱.۳۹۶۸۲۷۹	۰.۶۹۷۴۳۱۷	۰.۷۲۹۲۹۶۸
خراسان شمالی	۱۱	۰.۱۶۱۳۳۸۹	۰.۴۳۴۰۸۸۴	۰.۶۲۴۲۵۰۷	۱	۰.۵۵۵۳۳۶۲	۲.۳۰۳۳۵۰۱	۲.۰۲۷۸۹۹۷	۰.۳۹۲۵۹۰۷
خوزستان	۱۲	۰.۰۳۵۲۸۳	۰.۱۷۵۴۶۰۹	۰.۳۷۹۴۳۰۵	۰.۳۴۲۷۱۴۴	۰.۵۹۰۳۱۱	۷.۴۹۵۹۲۳۳	۱.۱۷۸۹۶۱۱	۱.۴۵۸۵۹۶۱
زنجان	۱۳	۱	-	۱	۰.۵۸۶۹۶۸۶	۰.۸۹۸۲۹۴۴	۰.۵۳۵۱۰۴۰	۰.۷۴۱۰۲۰۵	۱.۰۶۴۳۲۹۲
سمنان	۱۴	۰.۴۴۱۱۶۹	۰.۸۴۶۰۷۶۷	۰.۶۶۷۰۰۰۲	۰.۷۲۰۶۵۵۹	۱	۰.۸۸۳۶۷۲۳	۱.۱۱۸۳۷۲۷	۱.۰۱۵۳۴۷۷
سیستان و بلوچستان	۱۵	۰.۳۲۶۶۹۸۷	۱	۱	۰.۹۷۵۴۸۷۳	۱	۲.۶۷۵۴۷۸۸	۱.۱۷۳۴۰۴۹	۰.۷۵۵۶۴۹۷
فارس	۱۶	۰.۰۵۵۷۵۲۵	۰.۳۴۳۵۳۸۵	۰.۴۴۸۱۸۱۳	۰.۴۲۹۵۲۸۱	۰.۶۲۷۲۶۳۵	۷.۷۷۸۶۳۵۱	۱.۲۰۳۲۵۰۵	۱.۳۰۰۴۱۱۸
قزوین	۱۷	۰.۱۴۴۲۰۵	۰.۶۰۵۶۵۹۵	۰.۵۶۹۵۰۱۱	۰.۹۴۶۱۸۱۷	۰.۹۲۱۶۳۴۴	۲.۸۸۵۸	۱.۷۳۳۶۰۴۸	۰.۶۳۷۱۹۶
قم	۱۸	۰.۱۳۹۶۷۴۷	۰.۵۱۴۹۳۳۷	۰.۵۷۵۳۷۸۸	۰.۵۴۷۹۴۴۷	۰.۷۹۳۸۰۰۸	۲.۹۵۶۶۰۹۸	۱.۳۹۹۱۴۰۶	۱.۱۴۲۵۱۱۱
کردستان	۱۹	۰.۰۴۵۸۴۳۱	۰.۲۲۶۱۱۷۲	۰.۴۹۳۳۳۱۴	۰.۶۱۵۲۶۲۷	۰.۶۴۴۹۱۹۲	۷.۱۳۹۶۳۲۶	۱.۸۲۹۳۱۹۸	۰.۸۹۶۵۸۷۱
کرمان	۲۰	۰.۰۷۳۳۶۵۵	۰.۲۸۶۸۷۸۸	۰.۷۳۵۳۳۶۱	۰.۶۲۴۸۶۱۳	۱	۷.۰۸۹۵۹۷۷	۱.۱۸۴۶۹۱۷	۱.۴۰۸۴۸۹۳
کرمانشاه	۲۱	۰.۱۶۱۰۵۰۶	۰.۳۹۱۸۸۹۸	۰.۴۰۸۸۷۵	۰.۴۴۹۷۰۶۷	۰.۵۰۹۳۱۵۱	۱.۶۶۹۶۹۳۷	۱.۴۹۰۴۸۶۸	۰.۷۵۹۲۹۴۶
کهگیلویه و بویر احمد	۲۲	۰.۲۷۵۷۹۴۳	۰.۴۷۸۵۲۸۵	۱	۱	۱	۲.۰۹۲۲۹۵۵	۱.۰۱۲۱۹۱۹	۰.۶۸۴۵۱۰۸
گلستان	۲۳	۰.۲۲۲۷۹۳۳	۰.۵۶۹۴۳۱۸	۰.۴۹۶۱۵۶۹	۰.۴۴۷۱۸۳	۰.۵۸۲۸۹۹۴	۱.۴۸۳۳۵۰۳	۱.۱۵۸۷۲۶۷	۱.۱۲۰۳۳۳۵
گیلان	۲۴	۰.۰۷۶۳۳۹۸	۰.۶۳۴۶۲۶۷	۰.۵۴۹۷۳۸	۰.۵۵۲۹۰۰۶	۰.۸۲۰۶۱۴۵	۵.۱۳۸۶۲۴۴	۱.۴۲۳۳۱۴	۰.۹۳۶۴۳۰۷
لرستان	۲۵	۰.۹۱۷۸۳۳۷	۱	۱	۱	۰.۶۱۸۲۴۶۷	۰.۵۸۲۵۳۳۳	۰.۸۷۶۷۰۰۶	۰.۳۷۳۷۴۱۸
مازندران	۲۶	۰.۰۸۳۳۷۷۹	۰.۲۷۷۵۶۷۵	۰.۶۲۷۷۷۴۴	۰.۴۸۵۸۳۵۷	۰.۶۹۱۳۳۶۵	۶.۹۵۲۰۱۴۸	۱.۰۳۵۳۳۹۱	۱.۲۰۸۰۳۹۳
مرکزی	۲۷	۰.۰۵۲۷۱۲۶	۰.۲۵۹۷۳۴۴	۰.۳۰۸۱۰۱۹	۰.۴۴۴۶۰۳۶	۰.۴۸۶۶۸۸۸	۴.۱۸۱۲۶۵۲	۱.۸۰۴۵۶۳۸	۰.۸۶۷۰۱۳۸
هرمزگان	۲۸	۱	-	۰.۷۴۴۰۸۲۴	۰.۸۶۹۸۵۳۹	۱	۰.۴۸۶۱۹۲	۱.۶۶۶۱۲۵۷	۰.۷۰۲۲۶۴۲
همدان	۲۹	۰.۰۸۲۰۳۹۸	۰.۲۴۰۷۵۰۱	۰.۵۱۵۸۶۰۱	۰.۶۰۴۳۴۹۴	۰.۶۰۳۷۷۲۵	۴.۰۱۰۶۳۶۹	۱.۶۴۰۳۸۴۲	۰.۷۹۶۴۹۲۹
یزد	۳۰	۰.۱۸۴۷۴۵۳	۰.۶۳۱۱۳۵۳	۱	۰.۶۰۲۳۶۸۸	۰.۵۸۲۱۲۰۸	۴.۲۲۲۶۷۸۷	۰.۶۶۰۲۰۳۲	۰.۸۱۷۴۱۷۵

مأخذ: نتایج تحقیق

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهاد

ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی با توجه به آینده‌ای که کسب‌وکار امروزی در پیش دارد، امر بسیار مهمی به شمار می‌رود. در تحقیق حاضر، با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) به ارائه مدلی برای ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور پرداخته شد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میانگین کارایی در کشور در سال ۹۵ نسبت به سال ۹۲ رشد چشمگیری داشته است. همچنین نمرات کارایی سال‌های ۹۳، ۹۴ و ۹۵ همگی دارای توزیع نرمال بوده و فقط نمرات کارایی سال ۹۲ دارای داده پرت می‌باشد. نتایج محاسبه ضریب بهره‌وری مالمکوئیست نیز نشان می‌دهد که این ضریب در سال‌های ۹۳ و ۹۴ نسبت به سال‌های ۹۲ و ۹۳، در ۲۵ استان پیشرفت نموده و در ۵ استان پسرفت نموده است. همچنین در سال ۹۵، ضریب بهره‌وری مالمکوئیست در ۸ استان نسبت به سال ۹۴ پیشرفت نموده و در ۲۲ استان در همین دوره زمانی پسرفت نموده است. بیشترین پیشرفت سال ۹۵ مربوط به استان خوزستان و بیشترین پسرفت مربوط به استان خراسان شمالی می‌باشد.

نتایج اجرای مدل CCR در سال‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ برای محاسبه کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های مختلف نشان می‌دهد در سال ۹۴ دارای کمترین استان‌های کارا با ۵ استان و در سال‌های ۹۲ و ۹۳، با ۷ استان در هر سال دارای کاراترین استان‌های کشور می‌باشد. ارزیابی استان‌های کشور در این تحقیق از این جهت دارای اهمیت است که ضمن شناسایی استان‌های کارا، استان‌های ناکارا می‌توانند با الگو قرار دادن آن‌ها عملکرد خود را بهبود بخشند.

نتایج جدول (۲) نشان می‌دهد که کارایی استان‌ها در سال ۹۲ دارای داده پرت می‌باشد. لذا با روش ارائه‌شده، ابتدا داده‌های پرت یعنی استان‌های تهران، زنجان و هرمزگان شناسایی شده‌اند. سپس در مرحله دوم ارزیابی صحیح انجام شده و نمرات کارایی واقعی در ستون ۲ این جدول مشاهده می‌شود. ضمن آنکه نمره کارایی این ۳ استان نیز به‌طور جداگانه به دست آمده‌اند. جدول مذکور نشان می‌دهد تنها استان تهران در هر ۴ سال کارا می‌باشد.

در این بخش لازم است یکی از کاربردی‌ترین پیشنهادها برای استان‌های ناکارا ارائه گردد. از آنجایی که مدل مورد استفاده در این تحقیق مدل CCR و ورودی محور می‌باشد، لذا هنگامی که استان زنجان در سال ۹۵ نمره کارایی تقریباً ۰/۹ را به دست می‌آورد، این موضوع بدان معنی است که این استان دارای ۱۰ درصد ناکارایی است و برای کارا شدن باید ۱۰ درصد از همه ورودی‌های خود بکاهد. البته به دلیل ماهیت این ورودی‌ها این موضوع در برخی از آن‌ها امکان‌پذیر نمی‌باشد، بنابراین طبق مدل CCR می‌توان خروجی‌های این استان را به سطح ۱/۱۱ افزایش داد، یعنی تقریباً ۱۱ درصد به ۲ خروجی آن اضافه گردد. این در صورتی است که همان مقدار از ورودی مصرف خواهند شد.

مدل ارائه شده در این تحقیق نه تنها برای ارزیابی کارایی تجارت الکترونیکی در استان‌های کشور می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، بلکه برای مقایسه روند پیشرفت کارایی برای یک استان در سال‌های مختلف نیز قابل استفاده می‌باشد. این مدل به تصمیم‌گیران در شناسایی عملکرد استان‌ها در کارایی تجارت الکترونیکی و میزان حصول به اهداف از پیش تعیین شده کمک بسیاری می‌نماید.

بی‌تردید ویژگی‌های جغرافیایی و فرهنگی استان‌ها در پذیرش تجارت الکترونیکی مؤثر است و به نظر می‌رسد علاوه بر پتانسیل‌های فناوری می‌بایست به آموزش و فرهنگ‌سازی نیز توجه کرد. افزون بر این، روند صعودی کارایی نشان می‌دهد که پذیرش تجارت الکترونیکی هنوز در مراحل رشد قرار دارد و به مرحله اشباع نرسیده است. همچنین این موضوع دلالت بر اثرگذاری با وقفه فناوری بر رفتارهای بازیگران اقتصادی است که در ادبیات اقتصاد فناوری اطلاعات بر آن تأکید می‌شود. بر این اساس، به نظر می‌رسد حجم تجارت الکترونیکی همچنان افزایش خواهد یافت. گسترش شبکه تجارت الکترونیکی می‌تواند پیامدهای مهم اقتصادی از قبیل صرفه‌جویی هزینه‌ها، اشتغال، بهبود بهره‌وری و آثار زیست‌محیطی را در پی داشته باشد.

منابع

- ابری (۱۳۹۳). "ارزیابی کارایی شعب سازمان تأمین اجتماعی استان اصفهان". *فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی*.
- اکبری (۱۳۸۷). "موانع رشد و توسعه تجارت الکترونیک در ایران". *انجمن دانشنامه حقوق*.
- بشیری، توکلی بغداد آبادی و امیری (۱۳۸۷). "سنجش کارایی منابع فناوری اطلاعات در توسعه زیرساخت‌های تجارت الکترونیکی: رویکرد تحلیل پوششی داده‌های متقاطع برای کشورهای در حال توسعه منتخب". *اقتصاد و تجارت نوین*.
- جهانشاهلو (۱۳۹۰). *تحقیق در عملیات: برنامه‌ریزی خطی*. رخ داد نو.
- حیدری و علی احمدی (۱۳۸۵). "الکترونیکی کردن زنجیره تأمین در راستای خرده‌فروشی الکترونیکی". *دومین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات*.
- خاتمی فیروزآبادی (۱۳۸۷). *ارائه چارچوبی برای ارزیابی کارایی کسب‌وکارهای الکترونیکی با استفاده از روش DEA*.
- عالمیان و زعفریان (۱۳۸۹). "ارائه یک مدل کسب‌وکار الکترونیکی نوآورانه برای خرده‌فروشی". *اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت و نوآوری*.
- علیزاده زوارم (۱۳۹۱). *ارائه مدلی برای سنجش کارایی تجارت الکترونیکی براساس رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)*. دانشگاه فردوسی مشهد.
- لامعی (۱۳۹۰). *نقش فناوری اطلاعات در عمده‌فروشی و خرده‌فروشی*. صنعت خودرو.
- محمود زاده، قویدل، چاوشی (۱۳۹۷). "آثار تجارت الکترونیک در ایران بر اشتغال و بهره‌وری". *پژوهشنامه اقتصادی*.
- معین‌الدینی (۱۳۹۰). "مبانی نظری روش تحلیل پوششی داده‌ها DEA". *دانشگاه تربیت مدرس*.
- معینی و امیری (۱۳۸۷). "کاربردهای نوین تکنولوژی بیومتریک در مباحث بازاریابی و خرده‌فروشی". *دومین کنفرانس داده‌کاوی ایران*.
- نوری (۱۳۹۱). "بررسی رفتار مصرف‌کننده در خرید از خرده‌فروشی‌های آنلاین". *بازاریابی و ارتباطات یکپارچه برند*.

نوری (۱۳۹۱). "کاربرد نظریه‌های خودمختاری، رفتار برنامه‌ریزی شده و کنش عقلایی در قصد خرید آنلاین". فصلنامه تحقیقات بازاریابی نوین.

مرکز توسعه تجارت الکترونیکی (۱۳۹۵). تهران: مرکز توسعه تجارت الکترونیکی، بازاریابی از www.ecommerce.gov.ir

بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۵). بازاریابی از www.cbi.ir.

شرکت مخابرات ایران (۱۳۹۲). بازاریابی از www.TCI.ir.

حساب‌های ملی، مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). بازاریابی از www.amar.org.

سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۹۰). مرکز آمار ایران. تهران. بازاریابی از www.amar.org.

نتایج آمارگیری از نیروی کار (۱۳۹۰). مرکز آمار ایران. تهران. بازاریابی از www.amar.org.

شرکت شاپرک (۱۳۹۵). گزارش شرکت شاپرک. بازاریابی از www.shaparak.ir

Abri A.G. (2017). "Impact of Outliers in Data Envelopment Analysis". *Industrial Mathematics*, pp. 319-333.

Banker (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, pp. 1078-1092.

Bruce Ho. (2011). "Measuring dot com Efficiency Using a Combined DEA and GRA Approach". *the Operational Research Society*.

Charnes (1978). "Measuring the Efficiency of Decision-making Units". *European journal of operational research*, pp. 429-444.

Desai (2016). "Measuring Effectiveness of E-Commerce Systems". *Business*.

EL-aleem (2007). "Efficiency Evaluation of E-Commerce Websites". *international science index*.

Geng and Tan (2014). "Evaluating Model for B2C E-commerce Enterprise Development Based on DEA". *Advanced Science and Technology Letters*.

Pather, Remenyi and E. Geoff (2003). "Measuring E-commerce Effectiveness: a Conceptual Model". *Reaserch gate*.

Serrano, Fuertes and Mar Molinero (2003). "Measuring DEA Efficiency in Internet Companies". *Decision Support Systems*.

Vincova (2005). "Using DEA Models to Measure Efficiency". *BIATEC*.

Wen (2013). "Measuring e-commerce efficiency: a data envelopment analysis (DEA) approach". *Industrial Management & Data Systems*.

Yang, Hong Yan and Shi Yong (2017). "Analysis on Pure E-commerce Congestion Effect, Productivity Effect and Profitability in China". *Socio-Economic Planning Sciences*.

UNCTAD (2015). World Investment Report 2016.

worldbank (2015). <http://www.worldbank.org>

<http://www.ecommerce-europe.eu> 2016

<http://www.emarketer.com> 2016

پیوست‌ها

جداول ورودی و خروجی سال‌های ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۱. مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی سال ۹۲

نام استان	کد واحد های تصمیم گیرنده (DMU)	ورودی							خروجی	
		۱ GDP	۲ URB	۳ EDU	۴ CARD	۵ E-SHOP	۶ MOB-PENET	۷ NET-PENET	خروجی ۱ EC-NUMBER	خروجی ۲ EC-VOLUME
آذربایجان شرقی	۱	۸۷۸۲۶	۰.۶۹	۰.۸۲	۲.۶۱	۷۷	۰.۷۲	۰.۳۹	۰.۵	۵۳۳۴۳۷
آذربایجان غربی	۲	۷۰۷۵۳	۰.۶۳	۰.۷۹	۲.۱۴	۲۴	۰.۶۷	۰.۴۲	۰.۱۸	۱۴۴۰۴۸
اردبیل	۳	۹۰۵۱۹	۰.۶۴	۰.۸۱	۲.۸۴	۱۶	۰.۶۹	۰.۴۸	۰.۵	۹۸۰۳۵
اصفهان	۴	۱۳۶۰۴۶	۰.۸۵	۰.۸۸	۳.۶۳	۱۵۳	۰.۸۷	۰.۵۸	۰.۴۸	۲۶۹۳۴۸
ایلام	۵	۷۳۳۸۶	۰.۶۴	۰.۸۲	۳.۷۹	۰	۰.۸	۰.۴	۰.۲۴	۱۸۶۶۳۴
بوشهر	۶	۳۵۰۲۱۸	۰.۶۸	۰.۸۴	۳.۶۱	۱۳	۰.۹۵	۰.۴۲	۰.۴۲	۳۲۱۳۲۲
تهران	۷	۱۷۸۹۰۶	۰.۹۳	۰.۹۱	۷.۴۵	۷۵۱	۰.۹۷	۰.۷۱	۱۳۵۵۹	۸۹۳۱۵۳۵
چهارمحال و بختیاری	۸	۷۵۱۴۷	۰.۵۸	۰.۸۳	۲.۸۴	۶	۰.۷۴	۰.۳۹	۰.۰۴	۲۱۰۵۸
خراسان جنوبی	۹	۷۱۱۶۶	۰.۵۶	۰.۸۳	۳.۲۹	۱۲	۰.۵۷	۰.۳۴	۰.۵۲	۱۶۵۲۵۸
خراسان رضوی	۱۰	۹۱۸۸۳	۰.۷۲	۰.۸۶	۲.۸۳	۱۳۰	۰.۸۱	۰.۴	۰.۷۸	۴۱۴۵۹۴۶
خراسان شمالی	۱۱	۷۲۱۹۲	۰.۵۲	۰.۸	۲.۷۲	۸	۰.۶۶	۰.۲۷	۰.۳۴	۱۵۶۸۵۶
خوزستان	۱۲	۱۱۱۳۳۹	۰.۷۱	۰.۸۴	۳.۹۶	۲۴	۰.۸۵	۰.۵۵	۰.۱۴	۱۵۲۸۹۲
زنجان	۱۳	۹۱۹۲۴	۰.۶۳	۰.۸۲	۲.۸۷	۷	۰.۷۱	۰.۴۱	۰.۷۳	۵۳۹۸۸۴۰
سمنان	۱۴	۱۴۴۹۸۷	۰.۷۷	۰.۸۸	۴.۶۳	۸	۰.۹۸	۰.۵۳	۰.۷۱	۳۱۰۹۶۶
سیستان و بلوچستان	۱۵	۵۰۲۹۴	۰.۴۹	۰.۷۲	۱.۹۳	۸	۰.۵۳	۰.۳۲	۰.۳۱	۲۷۶۹۶۴
فارس	۱۶	۱۰۱۱۷۱	۰.۶۸	۰.۸۶	۳.۰۷	۸۵	۰.۸۷	۰.۴۹	۰.۴۹	۳۰۵۰۰۲
قزوین	۱۷	۱۲۷۱۲۹	۰.۷۳	۰.۸۴	۳.۵۸	۱۸	۰.۷۹	۰.۴۱	۰.۴۴	۴۲۹۴۷
قم	۱۸	۸۶۴۷۹	۰.۹۵	۰.۸۷	۳.۷۹	۲۲	۰.۸۴	۰.۵	۰.۵۴	۲۸۲۷۵۶
کردستان	۱۹	۷۰۵۱۵	۰.۶۶	۰.۷۸	۲.۷	۱۶	۰.۷۴	۰.۴۱	۰.۱۲	۱۵۴۰۸۲
کرمان	۲۰	۱۱۳۵۳۶	۰.۵۸	۰.۸۲	۲.۷۶	۱۹	۰.۶۹	۰.۳۲	۰.۳۴	۱۹۱۹۲۴
کرمانشاه	۲۱	۸۵۸۰۸	۰.۷	۰.۸۲	۲.۸۲	۱۱	۰.۷۸	۰.۳۳	۰.۳۳	۱۶۹۹۵۳
کهگیلویه و بویر احمد	۲۲	۶۷۲۶۴	۰.۵۳	۰.۸۲	۲.۹۳	۵	۰.۷۲	۰.۳۶	۰.۲۹	۱۲۳۰۳۸
گلستان	۲۳	۷۰۲۸۷	۰.۵۱	۰.۸۳	۲.۷۸	۱۶	۰.۷۴	۰.۴۶	۰.۶۶	۲۲۰۹۶۵
گیلان	۲۴	۹۱۸۳۹	۰.۶	۰.۸۴	۳.۲۷	۶۴	۰.۹۹	۰.۳۸	۰.۸۶	۳۱۱۲۹۲
لرستان	۲۵	۷۲۶۹۵	۰.۶۱	۰.۸	۲.۳۹	۸	۰.۷۲	۰.۳۱	۱.۴۶	۱۵۴۴۶۱
مازندران	۲۶	۱۱۵۷۹۰	۰.۵۵	۰.۸۶	۳	۵۲	۰.۹۹	۰.۸۵	۰.۲۸	۳۹۷۴۷۹
مرکزی	۲۷	۱۳۰۷۶۵	۰.۷۴	۰.۸۴	۳.۵	۱۶	۰.۸۱	۰.۴۱	۰.۱۴	۱۸۳۴۰۹
هرمزگان	۲۸	۱۲۸۱	۰.۵	۰.۸۴	۳.۰۹	۱۴	۰.۹۲	۰.۴۳	۰.۳۹	۳۶۳۱۶۹
همدان	۲۹	۸۹۴۹۲	۰.۵۹	۰.۸۳	۲.۴۲	۱۳	۰.۷۷	۰.۴	۰.۱۹	۱۲۷۲۱۴
یزد	۳۰	۱۸۶۷۶۷	۰.۸۳	۰.۸۸	۴.۱۶	۲۰	۰.۹۴	۰.۴۸	۰.۶۶	۴۳۴۹۹۰

جدول ۲. مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی سال ۹۳

نام استان	کد واحد های تصمیم گیرنده (DMU)	ورودی ۱	ورودی ۲	ورودی ۳	ورودی ۴	ورودی ۵	ورودی ۶	ورودی ۷	خروجی ۱	خروجی ۲
		GDP	URB	EDU	CARD	E-SHOP	MOB-PENET	NET-PENET	EC-NUMBER	EC-VOLUME
آذربایجان شرقی	۱	۹۹۶۸۲	۰.۶۹	-۰.۸۲	۳۰.۹	۲۳۳	۰.۸۴	-۰.۵۷	۱.۲۲	۲۶۴۸۰۷۸
آذربایجان غربی	۲	۷۹۷۹۶	۰.۶۳	-۰.۷۹	۲.۵۳	۹۷	-۰.۷۳	-۰.۵۳	۰.۴۴	۱۵۴۹۸۵۶
اردبیل	۳	۱۰۳۳۱۸	۰.۶۴	-۰.۸۱	۳.۳۴	۳۸	۰.۷	-۰.۴۸	۰.۸۳	۱۲۴۲۴۵۵
اصفهان	۴	۱۵۲۹۴۲	۰.۸۵	-۰.۸۸	۴.۳۳	۵۰.۶	-۰.۹۷	-۰.۷۴	۱.۰۲	۳۰۰۳۲۹۶
ایلام	۵	۹۲۵۳۶	۰.۶۴	-۰.۸۲	۵.۳۷	۱۱	-۰.۸۱	-۰.۵۱	۰.۶۸	۱۳۳۱۰۹۲
بوشهر	۶	۳۶۷۹۸۲	۰.۶۸	-۰.۸۴	۴۰.۸	۵۲	-۰.۹۹	-۰.۵۵	۰.۸۶	۲۰۶۶۶۲۳
تهران	۷	۲۱۲۱۵۷	۰.۹۳	-۰.۹۱	۸.۵۶	۲۹۵۵	۱.۲۴	-۰.۶۸	۲۱۹.۳۶	۲۹۴۳۸۵۸۴
چهارمحال و بختیاری	۸	۸۵۴۳۷	۰.۵۸	-۰.۹۱	۴.۳۹	۲۰	-۰.۷۷	-۰.۴۶	۰.۲۳	۱۱۱۱۶۲۸
خراسان جنوبی	۹	۸۴۳۲۶	۰.۵۶	-۰.۸۳	۳.۹۴	۲۹	-۰.۶۴	-۰.۷	۱.۵۴	۲۱۴۹۹۰۶
خراسان رضوی	۱۰	۱۰۳۵۸۵	۰.۷۲	-۰.۸۶	۳۰.۲	۴۴۲	-۰.۸۴	-۰.۳۷	۱.۸۹	۶۹۵۱۷۰۵
خراسان شمالی	۱۱	۸۲۵۶۶	۰.۵۲	-۰.۸	۵.۶۷	۱۶	-۰.۶۸	-۰.۳	۰.۶۹	۱۷۱۱۶۰۲
خوزستان	۱۲	۱۳۱۵۵۹	۰.۷۱	-۰.۸۴	۳۰.۴	۱۳۰	-۰.۹۳	-۰.۳۶	۰.۸۴	۱۷۳۴۰۵۷
زنجان	۱۳	۱۰۶۹۷۰	۰.۶۳	-۰.۸۲	۵.۳۱	۳۱	-۰.۷۵	-۰.۳۵	۱.۲۲	۵۶۲۵۳۷۸
سمنان	۱۴	۱۵۶۴۳۸	۰.۷۷	-۰.۸۸	۵.۳۴	۴۱	۱.۰۲	-۰.۶۶	۱.۸۹	۲۵۰۳۶۵۸
سیستان و بلوچستان	۱۵	۶۰۳۳۰	۰.۴۹	-۰.۷۲	۲۰.۵	۱۵	-۰.۶۱	-۰.۳۷	۱	۲۶۷۱۹۹۲
فارس	۱۶	۱۱۶۳۵۱	۰.۶۸	-۰.۸۶	۳.۴۴	۳۲۲	-۰.۹۳	-۰.۳۶	۱.۶۹	۲۸۴۱۰۸۳
قزوین	۱۷	۱۴۶۶۹۸	۰.۷۳	-۰.۸۴	۵.۴۷	۶۰	-۰.۸۵	-۰.۵۹	۲	۳۱۹۲۶۴۲
قم	۱۸	۹۵۰۲۳	۰.۹۵	-۰.۸۷	۴.۳۵	۱۲۷	-۰.۸۵	-۰.۵۳	۱.۳۸	۳۱۴۹۰۴۹
کردستان	۱۹	۷۹۴۴۵	۰.۶۶	-۰.۷۸	۳۰.۸	۶۵	-۰.۷۷	-۰.۵۲	۰.۳	۱۹۷۰۵۳۵
کرمان	۲۰	۱۲۶۳۹۴	۰.۵۸	-۰.۸۲	۳۰.۶	۶۷	-۰.۷۷	-۰.۳۲	۰.۶۸	۲۹۷۳۰۱۹
کرمانشاه	۲۱	۱۰۶۳۹۷	۰.۷	-۰.۸۲	۳.۶۱	۴۳	-۰.۸۲	-۰.۴	-۰.۷۹	۱۸۱۰۷۱۷
کهگیلویه و بویر احمد	۲۲	۷۷۲۵۸	۰.۵۳	-۰.۸۲	۴.۶	۹	-۰.۷۷	-۰.۳۶	-۰.۹۶	۱۵۰۹۷۷۹
گلستان	۲۳	۷۸۹۷۳	۰.۵۱	-۰.۸۳	۳.۱	۷۳	-۰.۸	-۰.۴۴	۲.۳۲	۱۹۸۰۰۴۶
گیلان	۲۴	۱۰۲۳۶۴	۰.۶	-۰.۸۴	۳.۷۲	۱۵۱	-۰.۹۸	-۰.۳۶	۳.۳۸	۲۸۶۸۲۸۳
لرستان	۲۵	۸۱۰۶۳	۰.۶۱	-۰.۸	۳.۱۳	۳۳	-۰.۷۴	-۰.۲۲	۲.۹۲	۱۷۱۲۴۴۷
مازندران	۲۶	۱۲۶۹۲۵	۰.۵۵	-۰.۸۶	۳.۳۳	۱۶۹	۱.۰۹	-۰.۴۴	۱.۳	۳۲۲۷۶۱۸
مرکزی	۲۷	۱۶۳۳۲۷	۰.۷۴	-۰.۸۴	۴.۵۲	۵۸	-۰.۸۴	-۰.۶۶	۰.۴۳	۱۷۰۳۳۵۴
هرمزگان	۲۸	۱۵۱۴۶۰	۰.۵	-۰.۸۴	۳.۵۳	۸۵	-۰.۹۱	-۰.۳۴	۲.۷۱	۳۳۱۹۱۰۱
همدان	۲۹	۱۰۱۸۵۳	۰.۵۹	-۰.۸۳	۳۰.۶	۴۶	-۰.۷۸	-۰.۳۹	۰.۶۹	۲۰۶۰۱۰۶
یزد	۳۰	۲۲۱۰۸۳	۰.۸۳	-۰.۸۸	۴.۹۶	۱۱۹	۱.۱۷	۱.۰۱	۱.۰۸	۷۳۰۲۹۷۱

جدول ۳. مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی سال ۹۴

نام استان	کد واحد های تصمیم گیرنده (DMU)	ورودی							خروجی	
		۱ GDP	۲ URB	۳ EDU	۴ CARD	۵ E-SHOP	۶ MOB-PENET	۷ NET-PENET	۱ EC-NUMBER	۲ EC-VOLUME
آذربایجان شرقی	۱	۸۵۹۸۱	-۰.۶۹	-۰.۸۲	۳۰.۸	۲۵۴	۰.۸۶	-۰.۸۷	۰.۹۵	۳۳۳۹۴۲۱
آذربایجان غربی	۲	۶۲۵۲۵	-۰.۶۳	-۰.۷۹	۲.۴۷	۱۲۷	-۰.۷۹	-۰.۶۱	-۰.۷۳	۲۶۶۹۲۴۴
اردبیل	۳	۷۱۷۱۹	-۰.۶۴	-۰.۸۱	۳۰.۹	۵۰	-۰.۸	-۰.۵۴	-۰.۹۵	۲۵۱۰۰۲۲
اصفهان	۴	۱۳۳۳۴۰	-۰.۸۵	-۰.۸۸	۴.۱۸	۵۰.۶	۱.۰۱	-۰.۹۳	۱.۲۱	۳۵۵۳۸۰۸
ایلام	۵	۱۹۲۹۹۶	-۰.۶۴	-۰.۸۲	۴.۰۷	۸	-۰.۹۸	-۰.۵۹	۱.۰۵	۲۱۳۲۶۴۶
بوشهر	۶	۳۰۱۹۴۳	-۰.۶۸	-۰.۸۴	۴.۲۵	۶۴	۱.۲۲	-۰.۵۶	۱.۲	۴۱۹۲۳۴۱
تهران	۷	۱۷۸۶۵۹	-۰.۹۳	-۰.۹۱	۸.۵۷	۳۱۴۱	۱.۲۷	-۰.۸۱	۲۱۲.۳۹	۳۲۸۱۷۱۹
چهارمحال و بختیاری	۸	۶۴۴۷۰	-۰.۵۸	-۰.۸۳	۳.۶۴	۱۸	۰.۸۵	-۰.۵۳	-۰.۷۲	۲۵۰۷۲۷۷
خراسان جنوبی	۹	۶۶۲۸۴	-۰.۵۶	-۰.۸۳	۳.۹۱	۵۰	-۰.۸	-۰.۷۲	۱.۶۷	۲۴۰۹۴۰۹
خراسان رضوی	۱۰	۸۴۲۸۲	-۰.۷۲	-۰.۸۶	۳.۲۶	۵۵۷	۰.۷۹	-۰.۵۱	۲.۲	۵۳۷۳۲۴۳
خراسان شمالی	۱۱	۷۰۰۵۹	-۰.۵۲	-۰.۸	۳.۵	۲۵	-۰.۷۲	-۰.۳۷	۱	۶۲۶۵۷۹۳
خوزستان	۱۲	۲۸۹۱۶۶	-۰.۷۱	-۰.۸۴	۳.۲۹	۱۵۵	-۰.۹۸	-۰.۴۵	۱.۲۴	۲۳۶۶۴۴۵
زنجان	۱۳	۸۶۵۵۵	-۰.۶۳	-۰.۸۲	۳.۵۲	۵۰	-۰.۸۱	-۰.۶۱	۱.۱۵	۳۷۷۹۱۰۱
سمنان	۱۴	۱۳۲۱۶۳	-۰.۷۷	-۰.۸۸	۵.۱	۵۰	۱.۲۴	-۰.۷۹	۲.۲۷	۳۸۱۳۱۷۶
سیستان و بلوچستان	۱۵	۴۴۴۲۶	-۰.۴۹	-۰.۷۲	۲۰.۸	۲۵	۰.۶۸	-۰.۳۳	۱.۲۷	۳۲۵۲۹۹
فارس	۱۶	۸۸۲۹۲	-۰.۶۸	-۰.۸۶	۳.۵۵	۳۳۷	۰.۹۶	-۰.۷۳	-۰.۸۹	۳۴۶۶۰۷۱
قزوین	۱۷	۱۱۲۶۹۸	-۰.۷۳	-۰.۸۴	۴.۰۷	۶۰	-۰.۸۷	-۰.۶۳	۳.۶۲	۴۷۵۴۳۲۲
قم	۱۸	۷۹۸۷۷	-۰.۹۵	-۰.۸۷	۳.۹۷	۱۵۴	۱	-۰.۶۵	۱.۵	۴۲۷۳۰۴۹
کردستان	۱۹	۶۳۸۵۱	-۰.۶۶	-۰.۷۸	۲.۷	۵۵	-۰.۸۸	-۰.۷۸	-۰.۴۸	۳۰۹۴۸۳۶
کرمان	۲۰	۸۴۰۹۷	-۰.۵۸	-۰.۸۲	۳۰.۳	۸۹	-۰.۸۸	-۰.۶۲	-۰.۶۱	۳۶۲۱۰۱۷
کرمانشاه	۲۱	۸۷۹۰۶	-۰.۷	-۰.۸۲	۳.۳۴	۶۰	-۰.۹۱	-۰.۴۴	۱.۴۴	۲۷۷۸۳۷۲
کهگیلویه و بویر احمد	۲۲	۳۳۰۵۳۳	-۰.۵۳	-۰.۸۲	۳.۵۴	۱۲	۰.۹۴	-۰.۴۲	-۰.۹۹	۲۸۸۹۳۳۲
گلستان	۲۳	۵۹۹۸۵	-۰.۵۱	-۰.۸۳	۳.۲۴	۶۳	-۰.۸۶	-۰.۴۷	-۰.۶۹	۲۴۹۷۶۱۴
گیلان	۲۴	۸۰۰۶۷	-۰.۶	-۰.۸۴	۳.۸۴	۱۴۲	۱.۰۵	-۰.۶۵	۳.۶۶	۴۱۴۹۳۳۸
لرستان	۲۵	۶۳۰۸۹	-۰.۶۱	-۰.۸	۲.۸۳	۳۲	-۰.۷۵	-۰.۳	۲.۱۷	۲۷۰۳۶۹۵
مازندران	۲۶	۱۰۲۷۲۱	-۰.۵۵	-۰.۸۶	۳.۴۷	۱۶۰	۱.۱۵	۱.۳۸	-۰.۳۸	۳۳۷۹۴۲۱
مرکزی	۲۷	۱۴۱۴۹۳	-۰.۷۴	-۰.۸۴	۴.۱۴	۷۰	-۰.۹۶	-۰.۸۲	-۰.۹۳	۳۰۸۲۳۱۰
هرمزگان	۲۸	۱۲۲۱۰۸	-۰.۵	-۰.۸۴	۳.۶۸	۸۷	۱.۱۵	-۰.۴۷	۴.۸۲	۴۵۷۹۳۹۱
همدان	۲۹	۸۱۰۷۸	-۰.۵۹	-۰.۸۳	۲.۸۶	۵۰	-۰.۸۶	-۰.۵	-۰.۸۲	۳۱۹۲۶۳۱
یزد	۳۰	۱۵۴۵۰۸	-۰.۸۳	-۰.۸۸	۵.۰۶	۱۰۶	۱.۱۷	-۰.۸۷	۱.۳۵	۴۵۳۳۱۹۹

جدول ۴. مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی سال ۹۵

نام استان	کد واحد های تصمیم گیرنده (DMU)	ورودی							خروجی	
		۱ GDP	۲ URB	۳ EDU	۴ CARD	۵ E-SHOP	۶ MOB-PENET	۷ NET-PENET	۱ EC-NUMBER	۲ EC-VOLUME
آذربایجان شرقی	۱	۹۱۱۶۳	-۰.۷۲	-۰.۸۵	۴.۰۴	۵۷۶	-۰.۸۵	-۰.۸۵	۱.۲۷	۳۰۴۲۴۰
آذربایجان غربی	۲	۷۱۰۲۵	-۰.۶۵	-۰.۸۲	۳.۱۳	۲۹۵	-۰.۷۸	-۰.۶۵	۱.۰۸	۲۹۲۳۱۳۶
اردبیل	۳	۸۸۱۸۵	-۰.۶۸	-۰.۸۳	۳.۸۳	۱۴۰	-۰.۸۳	-۰.۶۲	۱.۳۹	۲۵۳۸۰۷۸
اصفهان	۴	۱۴۰۷۴۳	-۰.۸۸	-۰.۹	۵.۳۳	۱۲۲۰	-۱.۰۵	-۱.۱۲	۱.۲۵	۴۹۷۳۹۲۹
ایلام	۵	۱۱۹۶۳۹	-۰.۶۸	-۰.۸۵	۵.۱۶	۳۵	-۰.۹۸	-۰.۷۱	۱.۱۱	۲۸۸۹۳۹۷
بوشهر	۶	۳۴۰۰۴۸	-۰.۷۲	-۰.۸۹	۵.۳۹	۱۵۱	-۱.۱۶	-۰.۵۸	۱.۳۱	۴۴۳۴۳۸۶
تهران	۷	۱۸۹۷۰۹	-۰.۹۴	-۰.۹۳	۱۰.۰۸	۷۶۴۸	-۱.۲۵	-۰.۹۳	۱۳۰.۳۱	۵۵۴۳۱۳۷۵
چهارمحال و بختیاری	۸	۷۵۰۸۴	-۰.۶۴	-۰.۸۵	۴.۵۷	۷۸	-۰.۹۱	-۰.۵۹	۱.۱۶	۲۸۴۳۸۰۶
خراسان جنوبی	۹	۷۲۹۲۶	-۰.۵۹	-۰.۸۷	۵.۱۹	۹۸	-۱.۶	-۰.۸۲	۱.۳۴	۲۸۵۶۳۰
خراسان رضوی	۱۰	۹۲۳۵۰	-۰.۷۳	-۰.۸۳	۴.۱۵	۱۲۹۴	-۰.۸	-۰.۵۷	۲.۶	۶۳۱۳۳۷۶
خراسان شمالی	۱۱	۷۴۹۳۹	-۰.۵۶	-۰.۸۳	۴.۳۴	۸۳	-۰.۷۷	-۰.۴۲	۱.۰۴	۲۸۲۹۶۸۱
خوزستان	۱۲	۱۷۲۳۸۸	-۰.۷۵	-۰.۸۶	۴.۱۹	۳۶۵	-۰.۹۶	-۰.۳۷	۲.۳	۴۰۱۴۶۴۹
زنجان	۱۳	۹۵۱۶۷	-۰.۶۷	-۰.۸۵	۴.۱۵	۱۵۲	-۰.۸۳	-۰.۴۵	۲.۹۶	۵۰۱۰۵۱۰
سمنان	۱۴	۱۴۴۵۳۰	-۰.۸	-۰.۹۲	۶.۳۶	۱۲۴	-۱.۲۴	-۰.۸۹	۳.۲۲	۷۰۰۰۶۵۸
سیستان و بلوچستان	۱۵	۵۱۶۵۰	-۰.۴۸	-۰.۷۶	۲.۶۵	۶۰	-۰.۷	-۰.۳۴	۱.۳۳	۴۶۸۰۷۰۸
فارس	۱۶	۱۰۱۹۳۸	-۰.۷	-۰.۸۹	۴.۵	۹۱۱	-۰.۹۷	-۰.۵۲	۲.۰۵	۷۱۰۶۱۶۹
قزوین	۱۷	۱۲۸۶۷۰	-۰.۷۵	-۰.۸۹	۵.۰۹	۱۷۵	-۰.۸۶	-۰.۶۴	۲.۱۷	۵۸۲۷۲۴۶
قم	۱۸	۸۷۱۲۶	-۰.۹۵	-۰.۸۹	۴.۸	۳۰۸	-۰.۹۶	-۰.۷۱	۱.۷۲	۵۸۱۰۶۷۶
کردستان	۱۹	۷۱۲۷۰	-۰.۷۱	-۰.۸۲	۳.۴۲	۱۲۲	-۰.۸۹	-۰.۷۴	۱.۰۴	۳۶۰۳۴۴۲
کرمان	۲۰	۱۰۸۰۰۶	-۰.۵۹	-۰.۸۵	۳.۹۲	۲۳۶	-۰.۹۲	-۰.۴۴	۱.۴	۶۹۱۱۰۱۷
کرمانشاه	۲۱	۹۳۳۷۰	-۰.۷۵	-۰.۸۵	۴.۲۱	۱۴۵	-۰.۹۱	-۰.۴۵	۱.۶۷	۲۹۷۷۲۵۶
کهگیلویه و بویر احمد	۲۲	۱۵۸۳۵۲	-۰.۵۶	-۰.۸۴	۴.۳۳	۳۰	-۰.۹۵	-۰.۳۱	۱.۶	۳۵۰۰۵۵۸
گلستان	۲۳	۶۹۷۸۳	-۰.۵۳	-۰.۸۶	۴.۰۷	۱۶۵	-۰.۸۸	-۰.۵۴	-۰.۷۲	۳۴۰۰۱۲۰
گیلان	۲۴	۹۱۴۲۳	-۰.۶۳	-۰.۸۷	۴.۷۹	۳۵۱	-۱.۱۱	-۰.۷۲	۴.۰۱	۶۱۹۴۵۰۰
لرستان	۲۵	۷۲۲۸۲	-۰.۶۴	-۰.۸۳	۳.۶۲	۷۴	-۰.۷۷	-۰.۳۸	۱.۱	۲۹۷۸۰۲۳
مازندران	۲۶	۱۱۵۱۴۵	-۰.۵۸	-۰.۸۹	۴.۳۴	۴۳۲	-۱.۱۶	-۰.۵۳	۲.۳۳	۵۵۹۷۴۲۱
مرکزی	۲۷	۱۴۴۸۶۲	-۰.۷۷	-۰.۸۷	۵.۱۶	۱۶۱	-۰.۹۸	-۰.۸۹	-۰.۶۴	۳۱۷۳۳۰۴
هرمزگان	۲۸	۱۳۳۸۸۸	-۰.۵۵	-۰.۸۸	۴.۵۹	۲۷۹	-۱.۰۷	-۰.۵۱	۶.۱۲	۷۰۱۷۲۸۷
همدان	۲۹	۹۰۸۰۸	-۰.۶۳	-۰.۸۵	۳.۷۹	۱۲۸	-۰.۸۷	-۰.۵۳	-۰.۹۹	۳۵۷۹۰۶۵
یزد	۳۰	۱۸۷۴۵۳	-۰.۸۵	-۰.۹۱	۶.۰۴	۲۷۷	-۱.۱۴	-۱.۰۱	۱.۸۱	۴۵۳۳۱۹۹