

«مدیریت بهره وری»

سال هشتم - شماره 29 - تابستان 1393

ص ص 46 - 23

تاریخ دریافت مقاله: 92/01/28

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: 92/07/03

اندازه گیری کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور بر اساس طبقه بندی سلسله مراتبی اطلاعات با روش تحلیل پوششی داده ها «مطالعه موردی: مراکز استانی شرکت ارتباطات زیرساخت»

مهندس ابراهیم کیوان¹

دکتر مهدی فرشید فرزاد²

دکتر رضا رادفر³

نیر سرخابی⁴

چکیده

تداوم هر کسب و کاری بستگی به سود معقول اقتصادی داشته و میزان سود اقتصادی نیز با کارایی رابطه مستقیم دارد. برای مدیریت و مقایسه واحدهای تصمیم گیری همگن از کارایی نسبی استفاده می شود. ابتدا با استفاده از اطلاعات بهترین تولید کنندگان و ارائه دهندگان خدمات، مرزی به عنوان مرز کارایی تولید یا خدمات ساخته می شود به طوری که فعالیت بر روی این مرز به عنوان بهترین عملکرد و در زیر این مرز به عنوان ناکارایی تلقی می شود. یکی از روش های تخمین مرز کارایی و اندازه گیری کارایی نسبی، روش برنامه ریزی خطی است که به آن رویکرد تحلیل پوششی داده ها هم می گویند. در این تحقیق ابتدا با جمع آوری نظر خبرگان و استفاده از مقایسات زوجی، شاخص های مؤثر بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور تعیین، سپس کارایی نسبی 39 مرکز سوئیچ راه دور با روش DEA و در شرایط بازده به مقیاس ثابت و متغیر اندازه گیری شده اند. نتایج تحقیق نشان می دهد، در شرایط بازده به مقیاس ثابت، میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور 80/23 درصد بوده و 11 مرکز از 39 مرکز سوئیچ راه دور دارای کارایی 100 درصد می باشند. در شرایط بازده به مقیاس متغیر، میانگین کارایی نسبی 97/77 درصد بوده و 25 مرکز از 39 مرکز دارای کارایی 100 درصد می باشند. **واژه های کلیدی:** مرکز سوئیچ راه دور،⁵ SC،⁶ PC، DEA، کارایی نسبی،⁷ AHP،⁸ EFQM

¹ - دانش آموخته، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی تهران، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، تهران، ایران ekeivan@yahoo.com

² - استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد پرند، گروه IT و کامپیوتر، پرند، ایران farshidz@yahoo.com

³ - دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه مدیریت صنعتی، تهران، ایران radfar@gmail.com

⁴ - کارشناس ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد الکترونیکی تهران، گروه حسابداری، تهران، ایران

⁵ - Secondary Center

⁶ - Primary Center

⁷ - Analytic Hierarchy Process

⁸ - European Foundation for Quality Management

مقدمه

برای دستیابی به یک الگوی مطلوب به منظور ارزیابی عملکرد دولت و دستگاه‌های اجرایی، روش‌های متداول و رویکردهای اتخاذ شده و نیز اهداف در نظر گرفته شده ضروری به نظر می‌رسد. پس از بیان ضرورت ارزیابی عملکرد دولت و دستگاه‌های اجرایی، با پیدایش تحولات جدید در عرصه بین‌المللی و داخلی و همچنین تعیین هدف ارزیابی عملکرد، روش‌های نوینی در ارزیابی عملکرد مورد استفاده قرار گرفته است. بررسی کارآیی سازمان‌ها، یکی از روش‌های کارآمد ارزیابی عملکرد در سازمان‌ها و ادارات است. در بررسی کارآیی سازمان‌ها ابعاد مختلفی از سازمان مورد بررسی قرار می‌گیرد و همچنین در این نوع ارزیابی می‌توان به مقایسه سازمان‌های مشابه پرداخت (امامی‌میبدی، 1379).

یکی از صنایع پیشرو در جوامع توسعه یافته، صنعت مخابرات می‌باشد که محققان این صنعت را عامل مهمی در توسعه کشورها قلمداد می‌کنند، زیرا در رشد بخش‌های مختلف اقتصادی نقش برجسته‌ای ایفا می‌کند و بستری برای انجام فعالیت‌های مختلف اقتصادی و توسعه‌ای جوامع مختلف فراهم می‌کند. از بین مسائل مختلف و متنوع این حوزه، همواره مسأله سنجش و ارزیابی کارآیی و عملکرد واحدها از موارد حایز اهمیت بوده است چرا که با تعیین میزان کارآیی و تعیین مقدار کمی آن و مقایسه آن در مراکز مختلف، می‌توان راهکارهای مختلف افزایش کارآیی مراکز سوئیچ راه دور را بررسی کرد و در جهت بهبود آن گام‌های موثری برداشت.

در حال حاضر نظریات و روش‌های گوناگونی در زمینه سنجش کارآیی توسط استادان مختلف مدیریت در جهان ارائه گردیده است که هر کدام در جای خویش مناسب و قابل اتکا می‌باشد اما مهم این است که ما بدانیم در چه جایی باید از چه روشی استفاده کنیم و چه فاکتورهایی را در سنجش کارآیی خود لحاظ کنیم.

مطالعه حاضر بر آن است تا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی و سنجش کارآیی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت (مراکز استانی) بپردازد. کلیت تحقیق پیش‌رو مشتمل بر بیان مسأله و معرفی اهداف و سوالات تحقیق، پیشینه تحقیق، بیان روش تحقیق، تجزیه و تحلیل داده‌ها، نتیجه‌گیری و جمع‌بندی و نهایتاً پیشنهادها می‌باشد.

اندازه گیری کارایی برای بنگاه هایی که در محیطی رقابتی فعالیت می کنند همواره مورد توجه بوده است. این امر برای بنگاه های تولید کننده خدمات به مراتب پیچیده تر و مشکل تر خواهد بود زیرا شناسایی و تعیین دقیق نهاده ها و ستاده ها در واقع پیچیده و مشکل است. مراکز سوئیچ راه دور به عنوان یک بخش خدماتی بسیار مهم در دنیا، همواره مورد نظر محققان بوده است، چرا که بهبود عملکرد این صنعت تأثیر شگرفی بر سایر بخش های تولیدی و خدماتی می گذارد. از این رو بحث ارزیابی و کارایی مراکز سوئیچ راه دور در حوزه خدماتی مورد توجه است. در واقع ارزیابی مراکز سوئیچ راه دور بدین منظور است تا بتوان از کیفیت و چگونگی عملکرد آنها آگاه شد و آنها را مورد مقایسه قرار داد.

در ایران از روش تحلیل پوششی داده ها در جهت سنجش میزان کارایی در صناعی مانند بانکداری، بیمه، مقایسه کارایی دانشگاه ها، شرکت های برق و ... استفاده شده است. برخی از این تحقیقات به شرح زیر می باشد :

در مقاله «ارزیابی عملکرد سازمان بر اساس شاخص های جوایز کیفیت- رویکرد DEA» با توجه به اهمیت ارزیابی عملکرد و دستیابی به عملکرد برتری سازمانی، سعی شده است با ترکیب دو رویکرد کیفی و کمی در ارزیابی، مدل های برگرفته از مدیریت کیفیت جامع تحت عنوان مدل های تعالی سازمانی (جوایز کیفیت) و مدل های ریاضی تحلیل پوششی داده ها، مدلی برای ارزیابی عملکرد سازمان ارائه گردد که ضمن دارا بودن مزایای هر دو روش، معایب آنها را به حداقل ممکن رسانده است (صفری، عادل آذر، 1383، دانشور رفتار).

در مقاله «کاربرد تحلیل پوششی داده ها (DEA) در تعیین پرتفولی از کاراترین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران» که هدف اصلی تحقیق، شناسایی پرتفولی از کاراترین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، جهت ارائه به سرمایه گذاران بوده است (خواجوی و دیگران، 1384، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز).

در پژوهشی تحت عنوان «حل مدل BCC فازی در مدل تحلیل پوششی داده ها» اظهار شده که تحلیل پوششی داده ها، یک چهارچوب تئوریک برای تحلیل عملکرد و اندازه گیری کارایی، فراهم می آورد. مدل مذکور شامل مجموعه ای از تکنیک های برنامه

ریزی خطی است که مرز کارا را با استفاده از داده‌های مشاهده شده بنا می‌کند و آنگاه به ارزیابی و اندازگیری کارایی واحد تصمیم‌ساز می‌پردازد (کوچک زاده، ساعتی).
 در تحقیقی تحت عنوان «ارزیابی عملکرد آموزشی و پژوهشی با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها: گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس» عنوان شده که، کارایی به عنوان تلف نکردن منابع است، از نسبت ستانده کل به نهاده کل به دست می‌آید (آذر، ترکاشوند، 1385).

در مقاله‌ای تحت عنوان «طراحی سیستم ارزشیابی کارکنان در سیستم بانکی: با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی» طراحی سیستم ارزشیابی عملکرد کارکنان در سیستم بانکی برای سطوح مختلف شغلی با رویکرد ارزشیابی 360 درجه و مبتنی بر تحلیل‌های سلسله‌مراتبی انجام شده است. معیارهای ارزشیابی کارکنان برای سطوح مختلف سازمان، شامل مدیران، کارشناسان و کارکنان در دو گروه مختلف تحت عناوین عوامل عملکردی و عوامل فرآیندی تهیه و تنظیم شده‌اند (رجب زاده و همکاران، 1384).
 در مقاله‌ای تحت عنوان «بکارگیری مدل EFQM در تحلیل ابعاد فرهنگ سازمانی مراکز خدمات درمانی (مطالعه موردی: بیمارستان‌های یزد)» فرهنگ سازمان، بیانگر شخصیت سازمان است. فرهنگ شامل ارزش‌ها، نرم‌ها، محسوسات و نشانه‌های اعضای سازمان و رفتارشان است. نتیجه این مطالعه حاکی از آن است که در کل، ابعاد فرهنگ سازمانی در نظر گرفته شده بر اساس مدل EFQM در مراکز خدمات درمانی از وضعیت مطلوبی برخوردار نیستند (میر فخرالدینی و همکاران، 1388).

در تحقیقی با عنوان «اولویت بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با استفاده از AHP-FUZZY» توصیف یک روش، جهت اولویت بندی شاخص‌های ارزیابی نیروی انسانی تحت محیط فازی انجام شده است. در این مطالعه یک متدولوژی بر اساس فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP-FUZZY پیشنهاد شده است. مدل فوق شامل 5 معیار اصلی هوش و استعداد، رهبری، پشتکار و جدیت در کار، ابتکار و خلاقیت، انعطاف پذیری می‌باشد (ثریایی و دیگران).

در مقاله‌ای تحت عنوان «ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها» تعداد سه متغیر ورودی با عناوین تعداد پزشکان، تعداد پیرا پزشکان شاغل در مرکز درمانی و تعداد تخت فعال بیمارستان، سه

متغیر خروجی با عنوان های تعداد بیماران بستری شده، تعداد بیماران سرپایی و تخت روز اشغالی بیمارستان در نظر گرفته شده اند (محمدی اردکانی و دیگران، 1388).
در تحقیق «وزن دهی و رتبه بندی شاخص های مؤثر بر کیفیت لاستیک خودرو با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند شاخصه (مطالعه موردی: شرکت کویر تایر)» که هدف شناسایی شاخص های تأثیر گذار بر کیفیت لاستیک خودرو و رتبه بندی آنها می باشد؛ شاخص های مهم مؤثر بر کیفیت لاستیک به شرح زیر انتخاب شده اند:

- 1- روش و ساختار خطوط تولید
- 2- آج تایر
- 3- لایه زیر آجی
- 4- سطح مقطع کوردها و سیم ها
- 5- فضای بین لایه ها
- 6- اندازه تایر (اندازه رینگ)
- 7- مقاومت غلطشی
- 8- بار خودرو

برای رتبه بندی شاخص ها دو روش AHP و Entropy بکار گرفته شده اند (اصغری زاده و دیگران، 1385).

در تحقیقی با نام «ارزیابی کارایی واحدهای خرید شرکت های گاز استانی با روش تحلیل پوششی داده ها» 25 واحد خرید شرکت های گاز استانی، با نهاده های بودجه تخصیص یافته برای خرید، نیروی انسانی، تجهیزات (ملزومات اداری) و با ستانده های اقلام خریداری شده کالاهای داخلی، بودجه جذب شده کالای خریداری شده داخلی، و میزان بودجه جذب شده خرید خارجی، جهت سنجش کارایی نسبی واحدها از مدل های CCR و BCC استفاده شده است. به واسطه حل مدل های ذکر شده، اندازه کارایی فنی، مجموعه مرجع، وزن واحدهای مرجع، مقادیر بهینه ورودی و خروجی ها و مقدار

متغیرهای کمکی در حالت بازدهی نسبت به مقیاس ثابت¹ (CRS) و بازدهی نسبت به مقیاس متغیر² (VRS) به دست آمده است (طلوعی اشلقی و خضری، 1386).

مقاله‌ای تحت عنوان «طراحی مدل ریاضی ارزیابی عملکرد مدیر با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)» به ارائه مدلی جامع برای ارزیابی عملکرد مدیران پرداخته است که یکی از مشکل‌ترین جنبه‌های مدیریت منابع انسانی است (فضلی و عادل آذر، 1381).

در مقاله‌ای تحت عنوان «طراحی و تبیین الگوی توانمندسازی نیروی انسانی در شرکت مخابرات استان تهران» شاخص‌های اصلی توانمندسازی نیروی انسانی با عناوین "زیر ساخت، مدیریت دانش، تفویض اختیار و تیم‌سازی" بیان شده است (منوریان و نور، 1384).

در مقاله‌ای تحت عنوان «ارائه یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی جهت ارزیابی پالایشگاه‌های نفت کشور» مبنای ارزیابی، مدل‌سازی با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی در تحقیق در عملیات بوده و بدین منظور از میان مدل‌های مختلف برنامه‌ریزی ریاضی یک مدل از ترکیب تکنیک‌های تحلیل پوششی داده‌ها و برنامه‌ریزی آرمانی طراحی و ساخته شده که با دقت به مراتب بیشتری نسبت به مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها کارایی و بهره‌وری پالایشگاه‌های نفت کشور را اندازه‌گیری و رتبه‌بندی می‌کند (مهرگان و دیگران، 1387).

کارایی در اقتصاد به معنی تولید حداکثر ستاده ممکن با استفاده از میزان معینی نهاده می‌باشد. در تعریف دیگر کارایی نسبت بازده واقعی بدست آمده به بازدهی استاندارد و تعیین شده (مورد انتظار) عنوان شده است یا در واقع نسبت مقدار کاری که انجام می‌شود به مقدار کاری که باید انجام شود (امامی میبیدی، 1379). کارایی انواع مختلفی دارد. بر اساس نظریه فارل³ (1975) کارایی را می‌توان به سه نوع فنی، تخصیصی و کلی تقسیم کرد.

کارایی فنی⁴: توان یک واحد را برای به حداکثر رساندن خروجی‌ها با استفاده از مجموعه مشخصی از ورودی‌ها می‌گویند.

¹ - Constant Returns to Scale

² - Variable Returns to Scale

³ - Farrell

⁴ - Technical Efficiency

کارایی تخصیصی¹: اگر اطلاعات مربوط به قیمت در دسترس باشد و هدف بنگاه حداقل سازی هزینه با حداکثرسازی درآمد باشد، در این صورت اندازه گیری کارایی تخصیصی علاوه بر اندازه گیری کارایی فنی امکان پذیر می باشد. به عبارت دیگر هدف این نوع کارایی این است که قیمت ورودی های مورد استفاده به گونه ای باشد که هزینه تولید را حداقل کند. کارایی تخصیصی کارایی قیمت نیز نامیده می شود.

کارایی کلی²: این کارایی از ترکیب دو نوع کارایی فنی و تخصیصی به دست می آید که می توان نسبت آن را از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی به دست آورد.

$$\text{کارایی تخصیصی} \times \text{کارایی فنی} = \text{کارایی}$$

به طور کلی در اندازه گیری کارایی از روشهای پارامتریک و ناپارامتریک استفاده می شود. در روشهای پارامتریک، پارامتر جامعه مورد بررسی قرار می گیرد. روش پارامتریک نیازمند یک تابع ریاضی است که براساس آن با به کارگیری متغیرهای مستقل، متغیر وابسته تخمین زده می شود و جهت تخمین پارامترهای یک تابع از داده های مشاهده شده به صورت تجربی استفاده می شود. در واقع در این روش، ابتدا یک شکل خاص برای تابع تولید در نظر گرفته شده و سپس به کمک یکی از روش های برآورد توابع که در آمار و اقتصاد سنجی مرسوم است، ضرایب مجهول (پارامترها) برآورد می شوند. چون در این روشها، پارامترهایی از تابع مفروض برآورد می شود به آنها روشهای پارامتری می گویند. روشهای ناپارامتریک عموماً عملکرد یک بنگاه یا واحد تصمیم گیرنده را با بهترین عملکرد بالفعل بنگاههای داخل آن صنعت بررسی می کند. روشهای ناپارامتریک را می توان ساده ترین روشهای مشاهده و تخمین کارایی تلقی نمود، زیرا در این روشها شکل مشخصی برای تابع تولید در نظر نمی گیرند و مستقیماً با داده های مشاهده شده کار می کنند و چون این روش آماری نیست پس نمی توان از آزمون های آماری در آن استفاده کرد.

روشهای پارامتریک با توجه به طراحی تابع تولید و استفاده از فرمول های ریاضی پیچیده، مشکل تر از روش های ناپارامتریک می باشند. مضافاً اینکه جهت تعیین کارایی

¹-Allocatice Efficiency

²-Overall Efficiency

در ارزیابی‌های مقایسه‌ای روش ناپارامتریک مناسب‌تر می‌باشد. در سطح الگوهای ناپارامتریک روش‌های گوناگونی برای مشاهده ناکارایی وجود دارد که عبارتند از (احمدپور، 1385):

- 1- روش مشاهدات؛
- 2- روش پله‌ای؛
- 3- روش میانگین خطی؛
- 4- روش وصل نقاط حدی؛
- 5- روش تحلیل پوششی داده‌ها؛

با توجه به فراگیر بودن روش تحلیل پوششی داده‌ها و فزونی نقاط قوت آن بر ضعف‌ها، در این تحقیق از این روش استفاده شده است.

در حالت کلی کارایی یک واحد سازمانی¹ حاصل نسبت ستانده به نهاده آن واحد است. اگر یک واحد سازمانی بتواند با نهاده‌های ثابت، ستانده‌های بیشتر با نهاده‌های کمتر، ستانده‌های ثابت و یا نهاده‌های کمتر، ستانده‌های بیشتری را تولید کند آن واحد سازمانی از کارایی بالاتری برخوردار خواهد بود (باولین²، 1998). حال اگر واحدهای سازمانی، فقط دارای یک نهاده و یک ستانده باشند، کارایی حاصل ستانده به نهاده خواهد بود. اما اگر یک واحد سازمانی دارای نهاده‌ها و ستانده‌های مختلف باشد، یافتن وزن مشترک برای ستانده‌ها و نهاده‌های مختلف، مشکل و حتی غیرممکن است. در اینجاست که باید از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرد.

اندازه‌گیری کارایی به خاطر اهمیت آن در ارزیابی عملکرد یک شرکت یا سازمان همواره مورد توجه محققان قرار داشته است. در سال 1957 فارل با استفاده از روشی مانند اندازه‌گیری کارایی در مباحث مهندسی اقدام به اندازه‌گیری کارایی برای یک واحد تولیدی نمود. موردی که فارل برای اندازه‌گیری مد نظر قرار داده بود شامل یک ورودی و یک خروجی بود. مطالعه فارل شامل اندازه‌گیری "کارایی‌های فنی" و "تخصیصی" و "مشتق تابع تولید کارا" بود.

¹-DMU

²-Bowlin

به طور کلی مدل‌های تحلیل پوششی داده ها به دو گروه "ورودی محور"¹ و "خروجی محور"² تقسیم می شود. در مدل اولیه که توسط فارل ارائه گردید، کارایی حاصل تقسیم مجموع موزون خروجی ها بر ورودی ها بود اما این مدل مشکلاتی را نیز به همراه داشت که پس از مطالعات چارنز، کوپر و رودز، وزن های مختلف به ورودی ها و خروجی ها اختصاص یافت و واحدهایی را مطرح کردند که می توانند وزن هایی را که برای آنها مناسب تر و روشن کننده تر در مقایسه با سایر واحدها باشد، بپذیرند.

مدل خروجی محور: برای تبدیل مدل نسبت تحلیل پوششی داده ها به یک مدل برنامه ریزی خطی به روش چارنز، کوپر و رودز³ (1984)، استدلال بر آن است که برای حداکثر کردن مقدار یک عبارت کسری کافی است که مخرج کسر معادل عدد ثابت در نظر گرفته شود و صورت کسر حداکثر گردد. بر این اساس، مخرج کسر را معادل یک قرار داده و محدودیت ها نیز کوچکتر یا مساوی هر عدد دلخواه تعریف می شود که ما در اینجا از عدد (1) استفاده کرده ایم.

مدل ورودی محور: مدل هایی نیز وجود دارند که با ثابت نگه داشتن خروجی ها، ورودی ها را کاهش می دهد و به صورت مشابه در مدل خروجی محور عکس این حالت رخ می دهد. مدل‌های ورودی محور در حالی که میزان خروجی ها را در سطح داده شده حفظ می کند به طور متناسب و در حد امکان نسبت به کاهش میزان ورودی ها اقدام نماید. و بر عکس، در مدل های خروجی محور با حفظ میزان ورودی به طور متناسب خروجی ها را افزایش می دهد (چارنز، کوپر و رودز، 1984).

چارنز، کوپر و رودز (1984) مدلی ارائه کردند که هدف از آن اندازه گیری و مقایسه کارایی نسبی یک واحد سازمانی می باشد.

فارل سنجش کارایی نسبی را، وقتی که داده ها و ستاده های متعدد وجود دارند، مورد توجه قرار داد و سپس با کمک "فیلد هاوس" آن را توسعه داد. آنها پیشنهاد کردند که بر اساس میانگین موزون واحدهای کارآمد، یک واحد فرضی کارآمد ساخته شود تا از آن به عنوان مبنای مقایسه ای برای یک واحد ناکارآمد استفاده شود.

¹-BCC

²-CCR

³-Charnes, Cooper and Rhodes

فرمول معمول برای سنجش کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیری کارایی یک واحد سازمانی با وجود داده ها و ستاده های چندگانه به شکل زیر است :

مجموع موزون داده ها / مجموع موزون ستاده ها = کارایی

که تابع آن به صورت زیر است :

$$\text{کارایی نسبی واحد ز ام} = \frac{u_1 y_{z1} + u_2 y_{z2} + \dots}{v_1 x_{z1} + v_2 x_{z2} + \dots}$$

که در آن y ستاده، x داده، u وزن ستاده و v وزن داده است. مورد مهم در رابطه فوق این است که این وسیله سنجش کارایی، نیازمند مجموعه ای از وزن هاست که برای تمامی واحدهای تحت بررسی مورد استفاده قرار می گیرد. در این رابطه باید به دو نکته توجه کرد : اول اینکه ارزش ورودی ها و خروجی ها می تواند متفاوت و اندازه گیری آنها مشکل باشد و از طرف دیگر ممکن است واحدهای مختلف به گونه ای عملیات خود را سازمان دهند که خروجی هایی با ارزش های متفاوت ارائه کنند. لذا نیازمند وزن های متفاوتی در اندازه گیری کارایی می باشند. سه محقق مذکور این مشکل را شناخته و برای حل این مشکل در مدل خود به ورودی ها و خروجی ها وزن های مختلفی را اختصاص دادند و واحدهایی را مطرح کردند که می توانند وزن هایی را که برای آنها مناسب تر و روشن کننده تر در مقایسه با سایر واحدها باشد، بپذیرند. تحت این شرایط مدل ارائه شده آنها برای ارزیابی واحد تحت بررسی که آن را واحد صفر می نامند از حل مدل برنامه ریزی خطی زیر به دست می آید (چارنز، کوپر و رودز، 1984).

$$\begin{aligned} \text{Max } Z_0 &= \text{کارایی واحد صفر (واحد تحت بررسی)} \\ \text{S.t. } & \leq 1 \text{ کارایی تمام واحدها} \end{aligned}$$

یکی از ویژگی های مدل تحلیل پوششی داده ها، ساختار بازده به مقیاس آن می باشد. بازده به مقیاس می تواند ثابت یا متغیر باشد. بازده ثابت نسبت به مقیاس بدان

معناست که افزایش در مقدار ورودی منجر به افزایش خروجی به همان نسبت می شود. در بازده متغیر افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از افزایش در ورودی است.

مدل چارنز، کوپر و رودز از جمله مدل های بازده ثابت نسبت به مقیاس بود. این مدل برای زمانی مناسب است که همه واحدها در مقیاس بهینه عمل نمایند. در ارزیابی کارایی واحدها هرگاه فضا و شرایط رقابت ناقص، محدودیت هایی را در سرمایه گذاری تحمیل کند موجب عدم فعالیت واحد در مقیاس بهینه می گردد.

بنکر، چارنز و کوپر¹ (1984) مدل جدیدی را عرضه کردند که به مدل نهاده محور شهرت یافت. مدل بنکر، چارنز و کوپر مدلی از انواع مدل های تحلیلی پوششی داده ها است که در ارزیابی نسبی کارایی واحدهایی با بازده نسبت به مقیاس ثابت کارایی کمتری را در بر می گیرد و مقدار کارایی نیز کمتر می گردد. علت این امر حالت خاص داشتن مدل "بازده ثابت نسبت به مقیاس" از مدل "بازده متغیر نسبت به مقیاس" می باشد.

مدل نهاده محور برای ارزیابی واحدهای تحت بررسی به صورت زیر می باشد :

$$\text{Max } Z_0 = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} + \omega$$

St :

$$\sum_{i=1}^m V_i X_{ij} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} + \omega \leq 0 ; j = 1, 2, \dots, n$$

$$U_r, V_i \geq 0 ; \omega \text{ آزاد در علامت}$$

همان طور که ملاحظه می شود ، تفاوت این مدل با مدل خروجی محور در وجود متغیر آزاد در علامت ω می باشد. در مدل نهاده محور علامت متغیر بازده به مقیاس را برای هر واحد می توان به شکل زیر مشخص کرد.

1- هر گاه $\omega < 0$ باشد نوع بازده به مقیاس، کاهشی است.

2- هر گاه $\omega = 0$ باشد نوع بازده به مقیاس، ثابت است.

¹-Banker, Charnes & Cooper

3- هرگاه $\omega > 0$ باشد نوع بازده به مقیاس، افزایشی است.

مدل‌های ورودی محور در حالیکه میزان خروجی‌ها را در سطح داده شده حفظ می‌کند، به طور متناسب و در حد امکان نسبت به کاهش میزان ورودی‌ها اقدام می‌نماید. برعکس، در مدل‌های خروجی محور با حفظ میزان ورودی به طور متناسب خروجی‌ها را افزایش می‌دهد.

این مطالعه بر آن است تا با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی و ارزیابی عملکرد مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت در مراکز استانی بپردازد. لذا می‌توان اهداف این مطالعه را به شرح زیر عنوان نمود:

- 1- تعیین شاخص‌های موثر بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور.
- 2- محاسبه کارایی مراکز سوئیچ راه دور "ناکارا" با استفاده از مدل نهاده محور و ستاده محور.
- 3- محاسبه کارایی مراکز سوئیچ راه دور "کارا" با استفاده از روش اندرسون و پیترسون¹.
- 4- رتبه‌بندی مراکز سوئیچ راه دور بر اساس امتیازات بدست آمده از بندهای 2 و 3.
- 5- معرفی عوامل ناکارا بودن مراکز سوئیچ راه دور.
- 6- پیشنهادها و راهکارها برای بهبود عملکرد.

شایان ذکر است که روش رتبه‌بندی اندرسون و پیترسون یکی از تکنیک‌های رتبه‌بندی واحدهای کاراست که به یک واحد کارا (P امین واحد) اجازه می‌دهد مقدار کارایی بزرگتر از یک را از طریق حذف P امین محدودیت در مدل اولیه کسب کند. در مدل ثانویه (دوگان) نیز کافی است در هر بار اجرای مدل، برای واحد کارا متغیر مربوط را حذف کنیم (محمدزاده اصل و دیگران، 1389).

¹-Anderson and Peterson

سوالات تحقیق شامل موارد زیر می باشد :

- 1- متغیرهای کیفی و کمی مؤثر بر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور کدامند؟
- 2- چگونه می توان اطلاعات متغیرهای مؤثر بر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور را به طور سیستماتیک ساختار بندی نمود؟
- 3- کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور در چه حدی می باشند؟
- 4- چگونه می توان مراکز سوئیچ راه دور را به لحاظ کارایی نسبی رتبه بندی نمود؟

با عنایت به این که هدف تحقیق اندازه گیری کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت می باشد؛ نیازی به ارائه فرضیه احساس نمی شود. لیکن با توجه به سوالات تحقیق و با فرض داشتن مقادیر عددی واقعی برای شاخص های معین شده، تنها می توان برای سوال های سوم و چهارم فرضیه ارائه نمود. فرضیه های مربوط به سوالات اول و دوم در دل روش و ماهیت تحقیق مستتر می باشند. تنها فرضیه تحقیق به صورت زیر بیان می شود.

"میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور بیش از هفتاد درصد می باشد."

ابزار و روش ها

فرآیند اجرائی روش تحقیق در این پژوهش عبارتست از :

- 1- مطالعه کتب و منابع علمی آموزشی و پژوهشی معتبر در خصوص ادبیات تحقیق، مصاحبه با خبرگان و جمع آوری داده های خام کیفی تاثیر گذار بر کارایی.
- 2- طراحی پرسشنامه های مقایسات زوجی در مورد میزان تاثیر گذاری و اهمیت شاخص های انتخاب شده بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور از دیدگاه مدیران و کارکنان.
- 3- جمع بندی و ساختار دهی به اطلاعات شاخص های جمع آوری شده از مقایسات زوجی.
- 4- حل مدل تحلیل پوششی داده های متغیر های تحقیق.

از میان روش های توصیفی (سنتی)، روش تحلیل پوششی داده ها به دلیل دقت، سادگی و سهولت استفاده، کم هزینه بودن، قابل درک بودن، انعطاف پذیری، قابلیت

استفاده از معیارهای کمی و کیفی با هم و عدم محدودیت در تعداد معیارهای مورد استفاده، لحاظ نمودن نظرات قضاوتی خبرگان و نیز به دلیل بسیاری از ویژگی‌های کاربردی مطروحه در ذیل به عنوان مدل مناسب ارزیابی کارایی مراکز سوئیچ راه دور پیشنهاد می‌شود. این در حالی است که سایر مدل‌ها تمام این ویژگی‌ها را توأمأ دارا نمی‌باشند.

- دقت، سادگی و سهولت استفاده، کم هزینه بودن، قابل درک بودن، انعطاف پذیری؛
 - قابلیت استفاده از معیارهای کمی و کیفی با هم و عدم محدودیت در تعداد معیارهای مورد استفاده؛
 - لحاظ نمودن نظرات قضاوتی خبرگان؛
 - انتخاب تعدادی واحدها به عنوان واحدهای کارا و تعیین مرز کارایی، مقایسه واحدهای ناکارا با آنها و نه با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده؛
 - ارزیابی توأم مجموعه‌ای از عوامل نهاده‌ای و ستاده‌ای (محدودیت تک نهاده‌ای یا تک ستاده‌ای وجود ندارد) جبرانی بودن مدل‌های DEA (این ویژگی به واحد اجازه می‌دهد کمبود یا ضعف ستاده‌هایش را با کمک ستاده‌های دیگر جبران نماید و یا مصرف اضافی در بعضی نهاده‌ها را با صرفه جویی در نهاده‌های دیگر جبران نماید)؛
 - تعیین واحد تصمیم‌گیری مرجع به عنوان الگوی عملکرد واحدهای ناکارا؛
 - تعیین راهکارهای بهبود کارایی و شناسایی عوامل ناکارایی واحدهای ناکارا به منظور تصحیح آنها؛
 - تخمین بازده به مقیاس واحدها، تعیین واحدهایی با بیشترین اندازه مقیاس بهره‌وری یعنی واحدهای کارایی که بهترین اندازه را دارند.
- برای آگاهی یافتن از نتایج ترکیب (بهینه یا نابهینه) انواع منابع در مراکز سوئیچ راه دور، الگوها و مدل‌های مختلفی وجود دارد. یکی از این الگوها اندازه‌گیری کارایی است. کارایی در واحدهای تولیدی از تقسیم مجموع موزون خروجی‌های هر واحد بر مجموع موزون ورودی‌های آن به دست می‌آید. ولی در واحدهای خدماتی مانند مراکز سوئیچ راه دور، شاخص‌ها یا متغیرهای مستقل و وابسته مؤثر بر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور کاملاً روشن و مشخص نمی‌باشند. لذا مسأله یا موضوع تحقیق عبارتست از:
- 1- شناسایی شاخص‌های مؤثر بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور از نظر خبرگان و طبقه‌بندی سلسله مراتبی آنها.

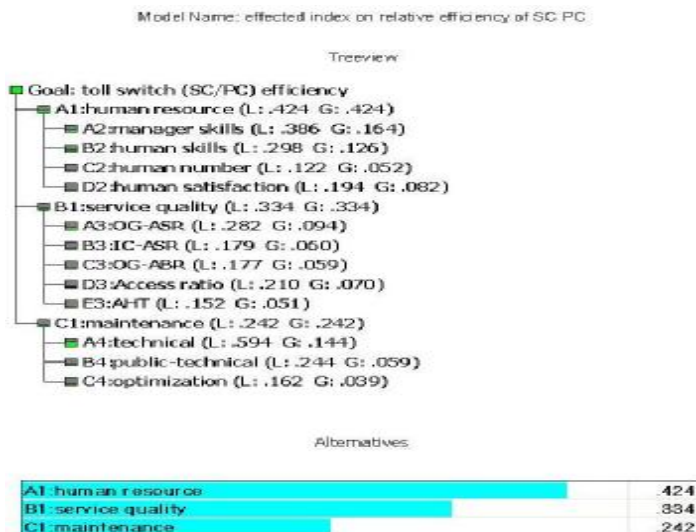
2- استفاده از اطلاعات طبقه بندی شده به عنوان شاخص های ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده ها.

3- تعیین کارایی نسبی و رتبه بندی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت (مراکز استان ها).

هدف آرمانی تحقیق، ارائه یک مدل برای ارزیابی کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور در سطح شرکت ارتباطات زیرساخت می باشد. برای رسیدن به هدف اصلی، هدف های فرعی و مهمی مانند شناسایی متغیرهای کیفی و کمی تاثیر گذار روی کارایی در دستور کار تحقیق قرار گرفت. از اهداف کاربردی مهم این تحقیق می توان به بررسی، ارزیابی و رتبه بندی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت (مراکز استانی) از نظر کارایی نسبی به عنوان مطالعه موردی اشاره نمود.

یافته ها

جهت تعیین شاخص های نهایی تحقیق، نظر 15 نفر از روسای مراکز سوئیچ راه دور کشور مطابق جدول های مقایسه زوجی اخذ و پس از تحلیل توسط نرم افزار ExpertChoice2000 ضرایب اهمیت شاخص ها به شرح شکل (1) استخراج گردید.



شکل 1 : نمودار سلسله مراتبی شاخص های موثر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور به همراه ضرایب اهمیت آنها

شاخص‌های اولیه در این تحقیق مشتمل بر چهار بخش نیروی انسانی (مهارت‌های مدیریتی رئیس مرکز، توانمندی کارکنان، تعداد کارکنان و رضایتمندی کارکنان)، کیفیت خدمات (ASR-OG، ASR-IC، ABR-OG، ضریب دسترسی، AHT)، نگهداری (نگهداری فنی، نگهداری عمومی-فنی و عملیات بازاری) و مالی (هزینه، درآمد و حجم خدمات) بودند که با لحاظ محدودیت‌های تحقیق و تحلیل نتایج حاصل از AHP بر اساس نظرات خبرگان، نهایتاً شاخص‌های تعداد کارکنان، هزینه، ASR-OG، ASR-IC، ABR-OG، ACC، AHT، نگهداری فنی و نگهداری عمومی-فنی به عنوان نهاده‌ها و شاخص‌های درآمد و حجم خدمات به عنوان ستاده‌های مدل پیشنهادی تعیین گردیدند.

در مدل پیشنهادی برای تعیین رتبه و امتیاز کارآیی همه واحدهای تصمیم‌گیرنده، باید برای هر واحد یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی خاص آن حل شود. حل پی در پی مدل‌ها با کمک نرم‌افزارهای خاص انجام می‌شود. استفاده از روش DEA یک مبنای مقایسه از واحدهای تصمیم‌گیری را می‌سازد که دارای بهترین عملکرد هستند. سپس کارآیی واحدهای مورد نظر نسبت به آن مرز (مبنای مقایسه) سنجیده می‌شود.

مدل پیشنهادی با استفاده از داده‌های خام شاخص‌های نهایی تحقیق توسط نرم‌افزار DEA-Solver-LV به دو روش CCR-I و BCC-I حل و واحدهای کارا و ناکارا مشخص گردیدند. با عنایت به اینکه امتیاز همه واحدهای کارا مساوی یک تعیین شده، جهت استخراج امتیاز واقعی واحدهای کارا (امتیاز بالای عدد یک) از روش اندرسون و پیترسون و نرم‌افزار EMS استفاده و در نهایت همه واحدها با استفاده از دو روش CCR-I و BCC-I و همچنین روش اندرسون و پیترسون مطابق جدول (1) تعیین امتیاز و رتبه‌بندی گردیدند.

جدول 1: امتیاز کارایی و رتبه بندی مراکز سوئیچ راه دور

مدل CCR-I						مدل BCC-I					
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	تهران 1	2.1482	21	اهواز 1	0.788816	1	تهران 2	big	21	بابل 1	1.0536
2	شیراز 2	1.9125	22	تبریز 1	0.784142	2	تهران 1	3.334	22	گرگان	1.0388
3	کرج	1.701	23	بابل 2	0.780132	3	شیراز 2	3.1019	23	ارومیه	1.0372
4	تهران 2	1.184	24	همدان 1	0.77954	4	کرج	2.2429	24	زاهدان	1.0199
5	اردبیل	1.1628	25	یزد	0.759581	5	کرمان	1.6	25	سنندج	1.0066
6	همدان 2	1.1551	26	کرمانشاه	0.756279	6	رشت	1.5942	26	تبریز 1	0.996163
7	قم	1.1087	27	گرگان	0.747945	7	همدان 2	1.3647	27	تبریز 2	0.986193
8	رشت	1.0595	28	زاهدان	0.747898	8	مشهد 1	1.2966	28	اصفهان 2	0.982648
9	مشهد 2	1.0569	29	اهواز 2	0.734262	9	قم	1.2921	29	بابل 2	0.979896
10	کرمان	1.0437	30	زنجان	0.696779	10	قزوین	1.291	30	اصفهان 1	0.974844
11	مشهد 1	1.0085	31	شهرکرد	0.660284	11	یزد	1.2326	31	ایلام	0.960388
12	اصفهان 2	0.960945	32	بابل 1	0.640482	12	یاسوج	1.2053	32	شیراز 1	0.957476
13	اراک	0.956485	33	ایلام	0.628687	13	اردبیل	1.1654	33	بیرجند	0.946049
14	تبریز 2	0.928004	34	سمنان	0.607123	14	اراک	1.1519	34	بندرعباس	0.933333
15	قزوین	0.903089	35	بندربوشهر	0.560425	15	سمنان	1.1383	35	بندربوشهر	0.905445
16	شیراز 1	0.841147	36	خرم آباد	0.477643	16	مشهد 2	1.126	36	اهواز 1	0.90501
17	اصفهان 1	0.837884	37	بجنورد	0.474507	17	همدان 1	1.0945	37	کرمانشاه	0.890415
18	ارومیه	0.817338	38	یاسوج	0.435148	18	بجنورد	1.0943	38	اهواز 2	0.872107
19	بندرعباس	0.799466	39	بیرجند	0.392822	19	زنجان	1.0927	39	خرم آباد	0.84238
20	سنندج	0.792672				20	شهرکرد	1.0847			

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به این که شرایط رقابتی بین مراکز سوئیچ راه دور برقرار نبوده و با محدودیت‌های مختلف سازمانی هم روبرو می‌باشند، بنابراین مدل BCC جهت سنجش کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور نسبت به مدل CCR از اولویت بالاتری برخوردار بوده است. لذا راهکارهای مناسب و منطبق بر آن مدل به شرح جدول (2) ارائه می‌گردند. بر اساس یافته‌های تحقیق، مراکز ناکارا برای کارا شدن و قرار گرفتن روی مرز کارا بایستی ورودی‌ها و خروجی‌های خود را طبق جدول (2) تعدیل نمایند.

جدول 2: میزان کاهش ورودی‌ها و افزایش خروجی‌ها برای کارا شدن مراکز ناکارا (راهکارهای بهبود)

شاخص/ مرکز	ایلام	کرمانشاه	بندر بوشهر	بندر عباس	شیراز 1	خرم آباد	اهواز 2
تعداد کارکنان	-0.59418	-2.72667	-1.60744	-1	-2.21711	-2.67954	-2.17417
هزینه	-2.45593	-14.4877	-11.0356	-4.28813	-7.97166	-13.8706	-12.5974
ASR-OG	-2.35573	-6.34993	-5.70539	-3.744	-3.16854	-8.8552	-7.41592
ASR-IC	-5.94287	-8.81016	-4.77693	-9.49642	-6.58266	-13.2135	-7.12746
ABR-OG	-1.83006	-5.95046	-7.42621	-4.53728	-2.30308	-8.43899	-7.34893
ACC	-1.19E-02	-3.29E-02	-1.90493	-0.37746	-0.76733	-3.94E-02	-0.18294
AHT	-36.8367	-25.0742	-19.4107	-34.1146	-1.82235	-37.9679	-19.8514
نگهداری فنی	-6.03081	-0.22136	-0.27705	-3.51027	-6.17E-02	-0.63994	-0.36705
نگهداری عمومی-فنی	-2.6785	-0.22136	-3.54937	-6.62001	-7.65E-02	-0.90159	-0.31973
حجم خدمات	0	0	0	2.987586	5.713691	13.87218	0.521579
درآمد	15.68139	19.27273	6.149519	18.69925	59.84533	38.446	42.74131
شاخص/ مرکز	اهواز 1	بیرجند	تبریز 2	تبریز 1	اصفهان 2	اصفهان 1	بابل 2
تعداد کارکنان	-1.61483	-0.86459	-0.22092	-6.14E-02	-0.27763	-0.40249	-0.44546
هزینه	-8.78657	-3.17774	-1.22885	-0.33672	-1.55384	-2.22102	-1.78494
ASR-OG	-5.19536	-2.72321	-9.24704	-8.53702	-4.52114	-2.03522	-4.13432
ASR-IC	-5.08291	-4.68846	-0.69133	-0.17875	-0.88493	-1.23692	-0.98911
ABR-OG	-4.92808	-2.69002	-8.4119	-8.24296	-3.92113	-1.70245	-4.27486
ACC	-1.0829	-6.47E-03	-4.38E-02	-0.74598	-0.13938	-0.25913	0
AHT	-12.2807	-4.46795	-20.3839	-15.764	-16.0231	-15.318	-7.08091
نگهداری فنی	-2.34743	-3.24572	-0.83869	-1.11182	-0.9585	-1.12526	-1.08494
نگهداری عمومی-فنی	-3.82836	-0.45859	-0.89507	-5.71976	-0.37918	-5.20752	-0.10052
حجم خدمات	0	24.15064	0	0	0	0	0
درآمد	31.60012	13.90682	34.7092	9.674095	32.96441	12.75534	8.405149

فرضیه تحقیق با عنوان "میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت بیش از هفتاد درصد می باشد." بر اساس یافته های تحقیق میانگین کارایی نسبی با استفاده از مدل CCR-I، 0/802296 و مدل BCC-I، 0/977753 می باشد. لذا در هر دو مدل BCC-I و CCR-I، میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت بیش از 70% بوده و بنابراین درستی فرضیه تحقیق برآورده می شود.

مطابق یافته های تحقیق میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور با استفاده از مدل CCR-I کمتر از میانگین کارایی نسبی با مدل BCC-I بوده است. این تحقیق نشان می دهد از 39 مرکز سوئیچ راه دور جامعه آماری با روش CCR-I فقط 11 مرکز کارا و 28 مرکز دیگر ناکارا هستند. در مدل BCC-I از 39 مرکز 25 مرکز کارا و 14 مرکز ناکارا می باشند. با توجه به این که در بین مراکز سوئیچ راه دور فضای رقابتی کم رنگ و محدودیت های سازمانی و قانونی هم بر آنها احاطه دارند، بنابراین مراکز سوئیچ راه دور نمی توانند در مقیاس بهینه و بازده ثابت نسبت به مقیاس (فرض تناسب برنامه ریزی خطی) عمل کنند. در مقیاس بهینه از منابع در اختیار به صورت ترکیب های بهینه و مبتنی بر یافته های علم مدیریت (پژوهش عملیاتی) استفاده می شود. بر اساس نتایج تحقیق و قوانین حاکم بر شرکت ارتباطات زیرساخت، مراکز سوئیچ راه دور در مقیاس بهینه کار نمی کنند، لذا شایسته است از مدل BCC ورودی محور در ارزیابی و سنجش کارایی نسبی آنها استفاده شود. به کارگیری خصوصیت بازده ثابت نسبت به مقیاس (مدل CCR-I) در حالی که همه مراکز در مقیاس بهینه کار نمی کنند به محاسبه کارایی تکنیکی منجر می شود که با کارایی مقیاس متفاوت است. برای رفع مشکل فوق محدودیت تحذب ($\sum \lambda_j = 1$) به مدل CCR اضافه و مدل BCC (بازدهی متغیر نسبت به مقیاس) تعریف می شود. محدودیت تحذب در اصل باعث می شود که یک مرکز سوئیچ راه دور ناکارآمد تنها با مرکزی در حجم مشابه خودش مقایسه شود. بنابراین در DEA از نوع بازده ثابت نسبت به مقیاس، یک مرکز سوئیچ راه دور ممکن است با مراکز سوئیچ راه دور بسیار بزرگتر یا کوچکتر از خود مقایسه شود، که در این حالت، مجموع وزن های λ_j ها بزرگ تر یا کوچکتر از یک خواهند بود. اگر میان کارایی تکنیکی محاسبه شده با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS) و بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS) تفاوت وجود داشته باشد، بدین معنی است که مرکز سوئیچ راه دور مورد مطالعه

دارای ناکارایی مقیاس است. اندازه ناکارایی مقیاس از تفاوت کارایی تکنیکی با فرض CRS و VRS به دست می‌آید. میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور بر اساس یافته‌های تحقیق از دو روش CRS و VRS به ترتیب 0/80 و 0/97 بوده و نشانه‌ی اثبات نظریه ناکارایی مقیاس مراکز سوئیچ راه دور می‌باشد. یعنی در مراکز سوئیچ راه دور مقادیری از منابع به هدر می‌رود. برای تعیین میزان ناکارایی مقیاس هر مرکز باید مقادیر امتیاز کارایی روش CRS را از مقادیر امتیاز کارایی روش VRS کم کنیم.

در روش جاری شرکت، زیر مجموعه‌های مراکز سوئیچ راه دور مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، به عبارت دیگر فقط دو شاخص تحقیق حاضر یعنی نگهداری فنی با ضریب وزنی 0/75 و نگهداری عمومی-فنی با ضریب وزنی 0/25 از جامعه آماری مورد ارزیابی عملکرد قرار گرفته و مجموع موزون آنها با هم دیگر به عنوان نمره ارزیابی مرکز سوئیچ راه دور تلقی می‌شود. با توجه به وجود شاخص‌های متعدد مراکز سوئیچ راه دور بر اساس نظرات خبرگان، تنها استفاده از دو شاخص در ارزیابی عملکرد این مراکز منطقی به نظر نمی‌رسد و لازم است مدیران و متولیان ارزیابی عملکرد در شرکت ارتباطات زیرساخت ضمن تجدید نظر در تعداد شاخص‌ها از روش‌های علمی و مدیریتی ذکر شده در این مقاله بهره‌جسته و تصویری واقعی از کیفیت عملکرد مراکز سوئیچ راه دور کشور ارائه، تا بر اساس آن نسبت به شناخت نقاط ضعف، قوت، فرصت‌ها و تهدیدات و ریشه‌یابی و حل مشکلات اقدام نمایند.

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، می‌توان مشارکت‌های تحقیق در پیکره دانش سازمانی را به شرح زیر نام برد:

- نوآوری و ایجاد تغییر در دیدگاه مدیران به ارزیابی عملکرد مراکز سوئیچ راه دور که موجب تبدیل مراکز سوئیچ راه دور به سازمان‌های یادگیرنده پویا خواهد شد.
- وارد کردن مباحث مدل سازی ریاضی و تحقیق در عملیات در فضای فعالیت‌های خدماتی کاملاً فنی و تخصصی مخابرات.
- ایجاد نگرش سیستمی به مراکز سوئیچ راه دور با استفاده از تلفیق متغیرهای کمی و کیفی حوزه‌های فنی و مالی اداری در ارزیابی عملکرد مراکز سوئیچ راه دور.
- مشخص شدن این که حجم خدمات بیشتر، باعث تقویت بهره‌وری و کیفیت عملکرد پرسنل می‌شود. شایسته یادآوری است که به وسیله توان 2 رساندن مقدار ضریب

همبستگی، مقدار "ضریب تعیین" بین دو متغیر به دست می آید. ضریب تعیین نشان می دهد که چند درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیر مستقل تبیین می شود (مومنی، 1386، 110-115).

- اثبات اینکه ، مراکز سوئیچ راه دور جامعه آماری در مقیاس بهینه کار نمی کنند.
- جامع و سیستمی بودن روش این تحقیق نسبت به روش جاری شرکت.
- ارزیابی عملکرد و سنجش کارایی مراکز سوئیچ راه دور با روش ارائه شده در این تحقیق که مراکز سوئیچ راه دور را تبدیل به سازمان های یادگیرنده پویا می سازد.

منابع:

- آذر، عادل و ترکاشوند، علیرضا (1385)، «ارزیابی عملکرد آموزشی و پژوهشی با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها: گروه‌های آموزشی دانشکده علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس»، فصلنامه مدرس، دوره 10، شماره 1.
- اصغری زاده، عزت‌اله، انصاری، منوچهر و کیانی ماوی، زهرا (1385)، «وزن دهی و رتبه بندی شاخص‌های موثر بر کیفیت لاستیک خودرو با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه - مطالعه موردی: شرکت کویر تایر»، فصلنامه دانش مدیریت، شماره 75.
- امامی میبیدی، علی (1379)، «اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری (علمی و کاربردی)»، موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.
- ثریایی، سید علی، نوری فر، راحله و حیدرزاده، ارمغان (1385)، «اولویت بندی شاخص‌های ارزیابی عملکرد نیروی انسانی با استفاده از AHP-Fuzzy»، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت، دانشگاه علوم و فنون مازندران.
- خواجوی، شکراله، سلیمی فرد، علیرضا و ربیع، مسعود (1384)، «کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین پرتفولویی از کارترین شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران»، مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، شماره 43.
- رجب زاده، علی، خداد حسینی، سید حمید و پرویزیان، کوروش (1384)، «طراحی سیستم ارزیابی کارکنان در سیستم بانکی: با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله‌مراتبی»، دانشور رفتار، شماره 14.
- صفری، سعید و آذر، عادل (1383)، «ارزیابی عملکرد سازمان بر اساس شاخص‌های جوایز کیفیت - رویکرد DEA»، دانشور رفتار، شماره 8.
- طلوعی اشلقی، عباس و حسینی خضری، سیدمحمد (1386)، «ارزیابی کارایی واحدهای خرید شرکت‌های گاز استانی با تحلیل پوششی داده‌ها»، مجله فنی Technical، شماره 38.
- فضلی، صفر و آذر، عادل (1381)، «طراحی مدل ریاضی ارزیابی عملکرد مدیر با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها - DEA-»، مجله مدرس دانشگاه تربیت مدرس، دوره شش، شماره 3.
- کوچک‌زاده، احمد و ساعتی، صابر (1378)، «حل مدل BCC فازی در تحلیل پوششی داده‌ها»، دانشگاه تربیت مدرس، چهارمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع.
- محمدی اردکانی، مجید علی، میر غفوری، سید حبیب‌اله، میر فخرالدینی، سید حیدر، دامکی، علی محمد و مومنی، حجت‌اله (1388)، «ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های دولتی استان یزد با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها»، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، دوره هفدهم، شماره دوم.

- منوریان، عباس و نور، عبدالرضا (1384)، «طراحی و تبیین الگوی توانمند سازی نیروی انسانی در شرکت مخابرات استان تهران»، ماهنامه تحول اداری، دوره دهم، شماره 54.
- مومنی، منصور (1386)، «تحلیل های آماری با استفاده از SPSS»، انتشارات کتاب نو.
- مهرگان، محمد رضا، کامیاب مقدس، امین و کاظمی، عالیه (1387)، «ارائه یک مدل برنامه ریزی آرمانی جهت ارزیابی پالایشگاه های نفت کشور»، دانش مدیریت، شماره 81.
- میر فخرالدینی، سید حیدر، فرید، داریوش و صیادی تورانلو، حسین (1388)، «بکارگیری مدل EFQM در تحلیل ابعاد فرهنگ سازمانی مراکز خدمات درمانی- مطالعه موردی : بیمارستان های یزد»، مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید صدوقی یزد، دوره هفدهم، شماره دوم.
- محمدزاده اصل، نازی، امام وردی، قدرت الله و سریر افراز، محمد (تابستان 1389)، «رتبه بندی شاخص های رفاه شهری مناطق مختلف شهر تهران»، مجله پژوهش و برنامه ریزی شهری، سال اول، شماره اول.
- Cooper, w, Seiford, M & Tone, K (2007), "Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software", Springer Science+ Business Media, LLC.
- Banker, R.D. Charnes, A., Cooper, W.W., (1984), Models for Estimating Technical Scale Efficiencies in Data Envelopment Analysis, Management Science, Vol.30, P1078-1092.
- Bowlin, W.F (1998), Measuring Performance: an Introduction to Data Envelopment Analysis, Journal of cost analysis.
- Charnes, A., W.W., Rhodes (1984), Measuring the efficiency of Decision Making Units, Journal of Operation Research No.2, P 429-444.

