

«مدیریت بهره وری»

سال هشتم _ شماره ۲۹ _ تابستان ۱۳۹۳

ص ص ۴۶ - ۲۳

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۱/۲۸

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۲/۰۷/۰۳

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 کیوان^۱

دکتر مهدی فرشید فرزاد^۲*

دکتر رضا رادفر^۳

نیر سرخابی^۴

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 ۳۹ 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 ۸۰/۲۳ درصد بوده و ۱۱ مرکز از ۳۹ مرکز سوئیچ راه دور دارای کارایی ۱۰۰ درصد می باشند. در شرایط بازده به مقیاس متغیر، میانگین کارایی نسبی ۹۷/۷۷ درصد بوده و ۲۵ مرکز از ۳۹ مرکز دارای کارایی ۱۰۰ درصد می باشند.

واژه های کلیدی: مرکز سوئیچ راه دور، SC^۵، PC^۶، DEA، کارایی نسبی، AHP^۷، EFQM

^۱-دانش آموخته، گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد الکترونیکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران keivan@yahoo.com

^۲-استادیار، گروه IT و کامپیوتر، واحد پرند، دانشگاه آزاد اسلامی، پرند، ایران farshidz@yahoo.com

^۳-دانشیار، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران radfar@gmail.com

^۴- کارشناس ارشد، گروه حسابداری، واحد الکترونیکی تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۵-Secondary Center

^۶-Primary Center

^۷-Analytic Hierarchy Process

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 (امامی میبیدی، ۱۳۷۹).

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، ۱۳۸۳، 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 پرتفولویی از کاراترین شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، جهت ارائه به سرمایه گذاران بوده است (خواجوی و دیگران، ۱۳۸۴، 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، ۱۳۸۵).

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 ۳۶۰ درجه و مبتنی بر تحلیل‌های سلسله‌مراتبی انجام شده است. معیارهای ارزیابی 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، ۱۳۸۴).
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، ۱۳۸۸).

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 ۵ 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، ۱۳۸۸).
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:

- ۱- روش و ساختار خطوط تولید
- ۲- آج تایر
- ۳- لایه زیر آجی
- ۴- سطح مقطع کوردها و سیم ها
- ۵- فضای بین لایه ها
- ۶- اندازه تایر (اندازه رینگ)
- ۷- مقاومت غلطشی
- ۸- بار خودرو

برای رتبه بندی شاخص ها دو روش AHP و Entropy بکار گرفته شده اند (اصغری زاده و دیگران، ۱۳۸۵).

در تحقیقی با نام «ارزیابی کارایی واحدهای خرید شرکت های گاز استانی با روش تحلیل پوششی داده ها» ۲۵ 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 ثابت^۱ (CRS) و بازدهی نسبت به مقیاس متغیر^۲ (VRS) به دست آمده است (طلوعی اشلقی و خضری، ۱۳۸۶).

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، ۱۳۸۱).

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، ۱۳۸۴).

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، ۱۳۸۷).

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، ۱۳۷۹). کارایی انواع مختلفی دارد. بر اساس نظریه فارل^۳ (۱۹۷۵) کارایی را می‌توان به سه نوع فنی، تخصیصی و کلی تقسیم کرد.

¹ - Constant Returns to Scale

² - Variable Returns to Scale

³- Farrell

کارایی فنی^۱ : توان یک واحد را برای به حداکثر رساندن خروجی ها با استفاده از مجموعه مشخصی از ورودی ها می گویند.

کارایی تخصیصی^۲ : 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 کلی^۳ : 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

¹- Technical Efficiency

²-Allocatice Efficiency

³-Overall Efficiency

و مستقیماً با داده‌های مشاهده شده کار می‌کنند و چون این روش آماری نیست پس نمی‌توان از آزمون‌های آماری در آن استفاده کرد.

روشهای پارامتریک با توجه به طراحی تابع تولید و استفاده از فرمول‌های ریاضی پیچیده، مشکل‌تر از روش‌های ناپارامتریک می‌باشند. مضافاً اینکه جهت تعیین کارایی در ارزیابی‌های مقایسه‌ای روش ناپارامتریک مناسب‌تر می‌باشد. در سطح الگوهای ناپارامتریک روش‌های گوناگونی برای مشاهده ناکارایی وجود دارد که عبارتند از (احمدپور، ۱۳۸۵):

- ۱- روش مشاهدات؛
- ۲- روش پله‌ای؛
- ۳- روش میانگین خطی؛
- ۴- روش وصل نقاط حدی؛
- ۵- 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 سازمانی^۱ 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 (باولین^۲، ۱۹۹۸). 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 ۱۹۵۷ فارل با استفاده از روشی مانند اندازه‌گیری کارایی در مباحث مهندسی اقدام به اندازه‌گیری کارایی برای یک

^۱-DMU

^۲-Bowlin

واحد تولیدی نمود. موردی که فارل برای اندازه گیری مد نظر قرار داده بود شامل یک ورودی و یک خروجی بود. مطالعه فارل شامل اندازه گیری "کارایی های فنی" و "تخصیصی" و "مشتق تابع تولید کارا" بود.

به طور کلی مدل‌های تحلیل پوششی داده ها به دو گروه "ورودی محور"^۱ و "خروجی محور"^۲ 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 رودز^۳ (۱۹۸۴)، 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 (۱) 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، ۱۹۸۴).

چارنز، کوپر و رودز (۱۹۸۴) 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

^۱-BCC

^۲-CCR

^۳-Charnes, Cooper and Rhodes

که بر اساس میانگین موزون واحدهای کارآمد، یک واحد فرضی کارآمد ساخته شود تا از آن به عنوان مبنای مقایسه‌ای برای یک واحد ناکارآمد استفاده شود.

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 :

$$\text{کارایی نسبی واحد زام} = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots}$$

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، ۱۹۸۴).

کارایی واحد صفر (واحد تحت بررسی) = $\text{Max } Z_0$

≤ 1 تمام واحدها : $S.t$

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 می‌شود. در بازده متغیر افزایش خروجی بیشتر یا کمتر از افزایش در ورودی است.

مدل چارنز، کوپر و رودز از جمله مدل‌های 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، محدودیت‌هایی را در سرمایه‌گذاری تحمیل کند موجب عدم فعالیت واحد در مقیاس بهینه می‌گردد.

بنکر، چارنز و کوپر^۱ (۱۹۸۴) مدل جدیدی را عرضه کردند که به مدل نهاده محور شهرت یافت. مدل بنکر، چارنز و کوپر مدلی از انواع مدل‌های تحلیلی پوششی داده‌ها است که در ارزیابی نسبی کارایی واحدهایی با بازده نسبت به مقیاس ثابت کارایی کمتری را در بر می‌گیرد و مقدار کارایی نیز کمتر می‌گردد. علت این امر حالت خاص داشتن مدل "بازده ثابت نسبت به مقیاس" از مدل "بازده متغیر نسبت به مقیاس" می‌باشد.

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

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

St :

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

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

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

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تفاوت این مدل با مدل خروجی محور در وجود متغیر آزاد در علامت ω می‌باشد. در مدل نهاده محور علامت متغیر بازده به مقیاس را برای هر واحد می‌توان به شکل زیر مشخص کرد.

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

^۱-Banker, Charnes & Cooper

- ۲- هر گاه $\omega=0$ باشد نوع بازده به مقیاس، ثابت است.
- ۳- هرگاه $\omega>0$ باشد نوع بازده به مقیاس، افزایشی است.

مدل های ورودی محور در حالیکه 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 می نماید. برعکس، در مدل های خروجی محور با حفظ میزان ورودی به طور متناسب خروجی ها را افزایش می دهد.

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

- ۱- تعیین شاخص های موثر بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور.
- ۲- محاسبه کارایی مراکز سوئیچ راه دور "ناکارا" با استفاده از مدل نهاده محور و ستاده محور.
- ۳- محاسبه کارایی مراکز سوئیچ راه دور "کارا" با استفاده از روش اندرسون و پیترسون^۱.
- ۴- رتبه بندی مراکز سوئیچ راه دور بر اساس امتیازات بدست آمده از بندهای ۲ و ۳.
- ۵- معرفی عوامل ناکارا بودن مراکز سوئیچ راه دور.
- ۶- پیشنهادها و راهکارها برای بهبود عملکرد.

شایان ذکر است که روش رتبه بندی اندرسون و پیترسون یکی از تکنیک های رتبه بندی واحدهای کاراست که به یک واحد کارا (P امین واحد) اجازه می دهد 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، ۱۳۸۹).

¹-Anderson and Peterson

سوالات تحقیق شامل موارد زیر می باشد :

- ۱- متغیرهای کیفی و کمی مؤثر بر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور کدامند؟
- ۲- چگونه می توان اطلاعات متغیرهای مؤثر بر روی کارایی مراکز سوئیچ راه دور را به طور سیستماتیک ساختار بندی نمود؟
- ۳- کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور در چه حدی می باشند؟
- ۴- 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

فرآیند اجرائی روش تحقیق در این پژوهش عبارتست از :

- ۱- 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.
- ۲- 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.
- ۳- جمع بندی و ساختار دهی به اطلاعات شاخص های جمع آوری شده از مقایسات زوجی.
- ۴- 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 اندازه گیری 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:
- ۱- شناسایی شاخص‌های مؤثر بر کارایی مراکز سوئیچ راه دور از نظر خبرگان و طبقه بندی سلسله مراتبی آنها.

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

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

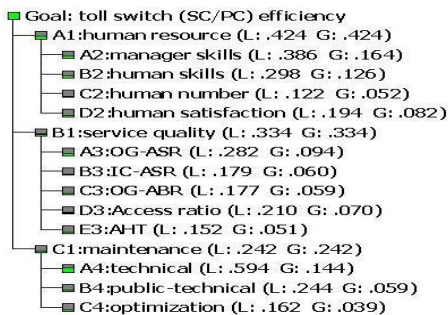
هدف آرمانی تحقیق، ارائه یک مدل برای ارزیابی کارآیی نسبی مراکز سوئیچ راه دور در سطح شرکت ارتباطات زیرساخت می باشد. برای رسیدن به هدف اصلی، هدف های فرعی و مهمی مانند شناسایی متغیرهای کیفی و کمی تاثیر گذار روی کارآیی در دستور کار تحقیق قرار گرفت. از اهداف کاربردی مهم این تحقیق می توان به بررسی، ارزیابی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

یافته ها

جهت تعیین شاخص های نهایی تحقیق، نظر ۱۵ 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 (۱) استخراج گردید.

Model Name: effected index on relative efficiency of SC PC

Treewiew



Alternatives

A1: human resource	.424
B1: service quality	.334
C1: maintenance	.242

شکل ۱: نمودار سلسله مراتبی شاخص های موثر روی کارآیی مراکز سوئیچ راه دور به همراه ضرایب اهمیت آنها

شاخص های اولیه در این تحقیق مشتمل بر چهار بخش نیروی انسانی (مهارت های مدیرتی 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 بازسازی) و مالی (هزینه، درآمد و حجم خدمات) بودند که با لحاظ محدودیت های تحقیق و تحلیل نتایج حاصل از AHP بر اساس نظرات خبرگان، نهایتاً شاخص های تعداد کارکنان، هزینه، ASR-OG، ASR-IC، ABR-OG، ACC، AHT، نگهداری فنی و نگهداری عمومی-فنی به عنوان نهاده ها و شاخص های درآمد و حجم خدمات به عنوان ستاده های مدل پیشنهادی تعیین گردیدند.

در مدل پیشنهادی برای تعیین رتبه و امتیاز کارایی همه واحدهای تصمیم گیرنده، باید برای هر واحد یک مدل برنامه ریزی ریاضی خاص آن حل شود. حل پی در پی مدل ها با کمک نرم افزار های خاص انجام می شود. استفاده از روش DEA یک مبنای مقایسه از واحدهای تصمیم گیری را می سازد که دارای بهترین عملکرد هستند. سپس کارایی واحدهای مورد نظر نسبت به آن مرز (مبنای مقایسه) سنجیده می شود.

مدل پیشنهادی با استفاده از داده های خام شاخص های نهایی تحقیق توسط نرم افزار 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 نرم افزار 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 (۱) تعیین امتیاز و رتبه بندی گردیدند.

جدول ۱: امتیاز کارایی و رتبه بندی مراکز سوئییج راه دور

مدل CCR-I						مدل BCC-I					
Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score	Rank	DMU	Score
1	تهران ۱	2.1482	21	اهواز ۱	0.788816	1	تهران ۲	big	21	بابل ۱	1.0536
2	شیراز ۲	1.9125	22	تبریز ۱	0.784142	2	تهران ۱	3.334	22	گرگان	1.0388
3	کرج	1.701	23	بابل ۲	0.780132	3	شیراز ۲	3.1019	23	ارومیه	1.0372
4	تهران ۲	1.184	24	همدان ۱	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 ۲	1.1551	26	کرمانشاه	0.756279	6	رشت	1.5942	26	تبریز ۱	0.996163
7	قم	1.1087	27	گرگان	0.747945	7	همدان ۲	1.3647	27	تبریز ۲	0.986193
8	رشت	1.0595	28	زاهدان	0.747898	8	مشهد ۱	1.2966	28	اصفهان ۲	0.982648
9	مشهد ۲	1.0569	29	اهواز ۲	0.734262	9	قم	1.2921	29	بابل ۲	0.979896
10	کرمان	1.0437	30	زنجان	0.696779	10	قزوین	1.291	30	اصفهان ۱	0.974844
11	مشهد ۱	1.0085	31	شهرکرد	0.660284	11	یزد	1.2326	31	ایلام	0.960388
12	اصفهان ۲	0.960945	32	بابل ۱	0.640482	12	یاسوج	1.2053	32	شیراز ۱	0.957476
13	اراک	0.956485	33	ایلام	0.628687	13	اردبیل	1.1654	33	بیرجند	0.946049
14	تبریز ۲	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 ۱	0.841147	36	خرم‌آباد	0.477643	16	مشهد ۲	1.126	36	اهواز ۱	0.90501
17	اصفهان ۱	0.837884	37	بجنورد	0.474507	17	همدان ۱	1.0945	37	کرمانشاه	0.890415
18	ارومیه	0.817338	38	یاسوج	0.435148	18	بجنورد	1.0943	38	اهواز ۲	0.872107
19	بندرعباس	0.799466	39	بیرجند	0.392822	19	زنجان	1.0927	39	خرم‌آباد	0.84238
20	سنندج	0.792672				20	شهرکرد	1.0847			

بحث و نتیجه گیری

با توجه به این که شرایط رقابتی بین مراکز سوئیچ راه دور برقرار نبوده و با محدودیت های مختلف سازمانی هم روبرو می باشند، 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 (۲) ارائه می گردند. بر اساس یافته های تحقیق، مراکز ناکارا برای کارا شدن و قرار گرفتن روی مرز کارا بایستی ورودی ها و خروجی های خود را طبق جدول (۲) تعدیل نمایند.

جدول ۲: میزان کاهش ورودی ها و افزایش خروجی ها برای کارا شدن مراکز ناکارا (راهکارهای بهبود)

شاخص/ مرکز	ایلام	کرمانشاه	بندر بوشهر	بندر عباس	شیراز ۱	خرم آباد	اهواز ۲
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 ۱	بیرجند	تبریز ۲	تبریز ۱	اصفهان ۲	اصفهان ۱	بابل ۲
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 می‌باشد." بر اساس یافته‌های تحقیق میانگین کارایی نسبی با استفاده از مدل CCR-I، $0/۸۰۲۲۹۶$ و مدل BCC-I، $0/۹۷۷۷۵۳$ می‌باشد. لذا در هر دو مدل BCC-I و CCR-I، میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور شرکت ارتباطات زیرساخت بیش از ۷۰٪ بوده و بنابراین درستی فرضیه تحقیق برآورده می‌شود.

مطابق یافته‌های 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 می‌دهد از ۳۹ مرکز سوئیچ راه دور جامعه آماری با روش CCR-I فقط ۱۱ مرکز کارا و ۲۸ مرکز دیگر ناکارا هستند. در مدل BCC-I از ۳۹ مرکز ۲۵ مرکز کارا و ۱۴ مرکز ناکارا می‌باشند. با توجه به این که در بین مراکز سوئیچ راه دور فضای رقابتی کم رنگ و محدودیت‌های سازمانی و قانونی هم بر آنها احاطه دارند، بنابراین مراکز سوئیچ راه دور نمی‌توانند 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 ترکیب‌های بهینه و مبتنی بر یافته‌های علم مدیریت (پژوهش عملیاتی) استفاده می‌شود. بر اساس نتایج تحقیق و قوانین حاکم بر شرکت ارتباطات زیرساخت، مراکز سوئیچ راه دور در مقیاس بهینه کار نمی‌کنند، 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 نمی‌کنند به محاسبه کارایی تکنیکی منجر می‌شود 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 می‌شود. محدودیت تحذب در اصل باعث می‌شود 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 وزن‌های 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 می آید. میانگین کارایی نسبی مراکز سوئیچ راه دور بر اساس یافته های تحقیق از دو روش CRS و VRS به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۹۷ بوده و نشانه اثبات نظریه ناکارایی مقیاس مراکز سوئیچ راه دور می باشد. یعنی در مراکز سوئیچ راه دور مقادیری از منابع به هدر می رود. 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 مجموعه های مراکز سوئیچ راه دور مورد ارزیابی قرار می گیرند، به عبارت دیگر فقط دو شاخص تحقیق حاضر یعنی نگهداری فنی با ضریب وزنی ۰/۷۵ و نگهداری عمومی-فنی با ضریب وزنی ۰/۲۵ از جامعه آماری مورد ارزیابی عملکرد قرار گرفته و مجموع موزون آنها با هم دیگر به عنوان نمره ارزیابی مرکز سوئیچ راه دور تلقی می شود. با توجه به وجود شاخص های متعدد مراکز سوئیچ راه دور بر اساس نظرات خبرگان، تنها استفاده از دو شاخص در ارزیابی عملکرد این مراکز منطقی به نظر نمی رسد و لازم است مدیران و متولیان ارزیابی عملکرد در شرکت ارتباطات زیرساخت ضمن تجدید نظر در تعداد شاخص ها از روش های علمی و مدیریتی ذکر شده در این مقاله بهره جسته و تصویری واقعی از کیفیت عملکرد مراکز سوئیچ راه دور کشور ارائه، تا بر اساس آن نسبت به شناخت نقاط ضعف، قوت، فرصت ها و تهدیدات و ریشه یابی و حل مشکلات اقدام نمایند.

بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، می توان مشارکت های 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 سازمان های یادگیرنده پویا خواهد شد.
- وارد کردن مباحث مدل سازی ریاضی و تحقیق در عملیات در فضای فعالیت های خدماتی کاملاً فنی و تخصصی مخابرات.
- ایجاد نگرش سیستمی به مراکز سوئیچ راه دور با استفاده از تلفیق متغیرهای کمی و کیفی حوزه های فنی و مالی اداری در ارزیابی عملکرد مراکز سوئیچ راه دور.
- مشخص شدن این که حجم خدمات بیشتر، باعث تقویت بهره وری و کیفیت عملکرد پرسنل می شود. شایسته یادآوری است که به وسیله توان ۲ رساندن مقدار ضریب

همبستگی، مقدار "ضریب تعیین" بین دو متغیر به دست می‌آید. ضریب تعیین نشان می‌دهد که چند درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیر مستقل تبیین می‌شود (مومنی، ۱۳۸۶، ۱۱۰-۱۱۵).

- اثبات اینکه، مراکز سوئیچ راه دور جامعه آماری در مقیاس بهینه کار نمی‌کنند.
- 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 سازمان‌های یادگیرنده پویا می‌سازد.

References

Asgharizadeh, E., Ansari, M., & Kiani Mavi, Z. (2006). Weighing and Ranking of Indexes Affecting on the Quality of Automobile Tires using Multi-Factor Decision Making Techniques - Case Study: Kaveh Tayer. *Management Knowledge Management Quarterly*, 75, (In Persian).

Azar, A., & Turkashvand, A. (2006). Evaluation of Educational and Research Performance by Data Envelopment Analysis Model: Teaching Departments of Faculty of Humanities at Tarbiat Modares University. *Modarres Quarterly*, 10(1), (In Persian).

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.

Fazli, S., & Azar, A. (2002). Designing a Math Model for Managing Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis (DEA). *Magazine Tarbiat Modarres University*, 6(3), (In Persian).

Imami Meybodi, A. (2000). Principles of Measuring Productivity and Effectiveness (Scientific and Applied). Institute for Business Studies and Research, (In Persian).

Khojavi, Sh., Salimifard, A., & Rabeya, M. (2005). Application of Data Envelopment Analysis in Determining the Portfolio of the Most Efficient Companies Accepted in Tehran Stock Exchange. *Journal of Social Sciences and Humanities*, 43, (In Persian).

Kochakzadeh, A., & Saati, S. (1999). Solving the Fuzzy BCC Model in Data Envelopment Analysis. *Tarbiat Modarres University. 4th International Industrial Engineering Conference*, (In Persian).

Mehregan, M. R., Kamyab Moghadas, A., & Kazemi, A. (2008). An Ideal Planning Model for Assessing Oil Refineries of the Country. *Management Knowledge*, 81, (In Persian).

Mir Fakhreddini, S. H., Farid, D., & Sayadi Toranloo, H. (2009). Using the EFQM Model to Analyze the Dimensions of Organizational Culture in Health Centers- Case Study: Yazd Hospitals. *Shahid*

Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services Yazd, 17(2), (In Persian).

Mohammadi Ardakani, M. A., Mir Ghafouri, S. H., Mir Fakhreddini, S., Haidar, M., & Momeni, H. (2009). Evaluation of Relative Efficiency of Public Hospitals in Yazd Province Using Data Envelopment Analysis Model. *Journal of Shaheed Sadoughi University of Medical Sciences and Health Services*, 17(2), (In Persian).

Momeni, M. (2007). *Statistical Analysis Using SPSS*. Ketabe No Publishing, (In Persian).

Mounirian, A., & Nour, A. (2005). Designing and Explaining the Human Resources Empowerment Model in the Telecommunications Company of Tehran Province. *Administrative Transformation Monthly*, 10(54), (In Persian).

Rajabzadeh, A., Khodad Hosseini, S. H., & Parvizian, K. (2005). Designing a Staff Evaluation System in the Banking System: Using Analytical Hierarchy Process Analysis. *Daneshvar Raftar*, 14, (In Persian).

Safari, S., & Azar, A. (2004). Evaluation of Organizational Performance Based on Quality Award Indicators-DEA Approach. *Daneshvar Raftar*, 8, (In Persian).

Sarir Afraz, M. (2010). Ranking of Indicators of Urban Welfare in Different Regions of Tehran. *Journal of Urban Planning Research*, 1, (In Persian).

Soraya, S. A., Nourifar, R., & Heidarzadeh, A. (2006). Prioritizing the Indicators of Human Resource Performance Evaluation Using AHP-Fuzzy. *Fourth International Management Conference*, (In Persian).

Toluzi Ashlaghi, A., & Hosseini Khezri, S. M. (2007). Evaluation of the Efficiency of Provincial Gas Companies Purchasing Units with data Envelopment Analysis. *Technical Technical Journal*, 38, (In Persian).