

ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای

فریمه مخاطب رفیعی^۱، فرشته عباس آبادی^۲

^۱ استادیار دانشکده صنایع دانشگاه صنعتی اصفهان

^۲ کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

یکی از مسائل مهم در سازمانها تعیین سطح کارآیی یا به عبارتی ارزیابی عملکرد فعالیتهای سازمانی آنهاست. با توجه به اهمیت بسیار بالای صنایع خدماتی نظیر صنعت فروشگاه‌های زنجیره‌ای در رشد و توسعه اقتصادی کشورها، ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای اهمیت شایانی دارد. هدف از این مقاله ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا با استفاده از تعیین معیارهای ارزیابی است تا بتوان از طریق نظام ارزیابی و رتبه بندی، کارآیی این واحدها را اندازه‌گیری نمود و پس از مشخص شدن واحدهای کارآ و ناکارآ، راهکارهای بهینه‌سازی واحدهای ناکارآ تا رسیدن به سطح کارآیی را ارائه کرد. این پژوهش به ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته است. نتایج حاصل از این تحقیق پس از اجرای مدل CCR نهاده گرا به عنوان مدل پیشنهادی در این مقاله و تعیین نمره کارآیی هر یک از واحدها نشان می‌دهد که ۶۸٪ این فروشگاه‌ها کارآ و ۳۲٪ آنها ناکارآ هستند. می‌توان اقدام به تشکیل مجموعه‌های مرجع نمود و سهم هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده در ایجاد واحدهای مجازی همان جوابهای مدل CCR ورودی محور (λ_j) خواهد بود. بر این اساس می‌توان در راستای هدف تحقیق، منابع اضافی واحدهای ناکارآ را برای رسیدن به مرز کارآ با استفاده از منطق مجموعه‌های مرجع کاهش داد تا در نتیجه کارآیی کلی مجموع DMU ها افزایش یابد.

کلمات کلیدی: ارزیابی عملکرد، کارآیی، تحلیل پوششی داده‌ها، واحدهای مجازی، واحدهای تصمیم‌گیرنده، فروشگاه‌های اتکا.

مقدمه

در عصر کنونی، تحولات شگرف دانش مدیریت، وجود نظام ارزشیابی را اجتناب ناپذیر نموده است، به گونه ای که فقدان نظام ارزیابی در ابعاد مختلف سازمان - اعم از ارزیابی در استفاده از منابع و امکانات، اهداف و استراتژیها مدیران و کارکنان - به عنوان یکی از علایم بیماریهای سازمان قلمداد می نماید. با بهبود کارآیی، بهره وری نیز افزایش می یابد.

سازمانها بایستی به دنبال شش هدف اصلی باشند که اولین آنها افزایش بهره وری در سازمان است (عادل و مؤمنی، ۱۳۷۹). مدیران عالی در نقش رهبری سازمان می بایستی بر روی هشت وظیفه اصلی متمرکز شوند که یکی از آن وظایف توسعه بهره وری در سازمان است (عادل و معماریانی، "، ۱۳۷۹). بهبود بهره وری مسئولیت و وظیفه اصلی مدیران است (اصغرپور، ۱۳۷۷).

هر سازمان به منظور آگاهی از میزان مطلوبیت و مرغوبیت فعالیت های خود، بالا خص در محیط های پیچیده و پویا، نیاز مبرم به نظام ارزیابی دارد. از سوی دیگر، فقدان وجود نظام ارزیابی و کنترل در یک سیستم به معنای عدم برقراری ارتباط با محیط درون و برون سازمانی تلقی می شود که پیامد آن، کھولت و نهایتاً، مرگ سازمان است.

پدیده نظارت و ارزیابی از زمان مطرح شدن نظریات کلاسیک مدیریت مطرح بوده است. با اینکه بهره وری بیشترین مباحث محافل مدیریتی عصر حاضر را به خود اختصاص داده است، متأسفانه، کمتر از هر موضوع دیگری به معنی واقعی آن پی برده شده است (اصغر پور، ۱۳۶۲)؛ به عبارت دیگر، تمام نظریات مدیریت به نحوی به موضوع نظارت، کنترل و ارزیابی بها داده و آن را یکی از وظایف اساسی مدیریت دانسته اند.

ارزیابی عملکرد گردشی سالانه، عملکرد سازمانی را به طور مؤثر افزایش می دهد. مسئولان اجرایی در یکی از آژانسهای بخش دولتی آمریکا با استفاده از این روش، بهره وری کارکنان را به گونه چشمگیری افزایش دادند (Latham, Almost, Mann, Moore, 2005) & به این ترتیب، ارزیابی عملکرد موضوعی نیست که تنها امروزه

مطرح شده باشد. اما آنچه قابل ذکر است تغییر نگرشی است که در این رابطه صورت گرفته است.

توسعه و گسترش وظایف در سازمانها امر ارزیابی عملکرد آنها را اجتناب ناپذیر نموده و از سوی دیگر، تحولات شگرف دانش مدیریت، ساز و کارهای ارزیابی را تحت تأثیر قرار داده است. به عبارت دیگر، سیستم سنجش عملکرد یک نوع سیستم اطلاعاتی است که به منزله قلب فرآیند مدیریت عملکرد محسوب می شود و برای اثر بخشی و کارآیی کارکرد سیستم مدیریت، اهمیت حیاتی عملکرد دارد.

امروزه، وجود رقابتهای جهانی برای تسخیر بازار از یک سو و محدودیت منابع طبیعی از سوی دیگر، ضرورت توجه به کارآیی را برای همگان روشن ساخته است. این رقابت همانند مسابقه ای است که در آن، تمام رقبا می کوشند در عرصه توسعه اقتصادی - اجتماعی پیشتان باشند از این رو، به منظور کسب و حفظ مزیت رقابتی، شرکتها باید به طور جدی به ارزیابی عملکرد بپردازند و نیز به ابعاد مالی و غیر مالی (کمی و کیفی) عملکرد توجه داشته باشند.

بسیاری از سازمانهای پیشرو، این پیام روشن را دریافته اند. بر این اساس، در سال ۱۹۹۱، باب اکلز در مجله هاروارد بیزنس ریویو در مقاله ای تحت عنوان "اساسنامه سنجش عملکرد" پیش بینی نمود که در ۵ سال آینده، همه شرکتها می بایستی نظام ارزیابی عملکردشان را مجدداً طراحی نمایند (زالی، ۱۳۸۳).

طبق تحقیقات، پرفروش ترین شرکت دنیا نه یک شرکت نفتی یا خودروساز است و نه یک بانک یا بیمه، بلکه شرکت فروشگاههای زنجیره ای وال مارت^۱ آمریکا با فروشی بیش از ۳۷۸ میلیارد دلار (سال ۲۰۰۷) در لیست ۵۰۰ شرکت بزرگ دنیا، رتبه یک را بخود اختصاص داده و بالاتر از همه ایستاده است [فروش شرکت وال مارت معادل یک و نیم برابر کل تولید ناخالص داخلی ایران است] [اتاق بازرگانی صنایع و معادن تهران، ۱۳۸۶]. فروشگاههای زنجیره ای نیز از این قاعده مستثنی نیستند و لازم است که به طور سالیانه، مورد ارزیابی قرار گیرند و واحدهای کارآی آن از واحدهای غیر کارآ تمیز داده شوند.

^۱ - Wal Mart

سازمان اتکا که زیر مجموعه وزارت دفاع ایران می باشد با گذشت بیش از نیم قرن از زمان تأسیس، خود را به صورت یک بنگاه اقتصادی و تجاری، یکی از بزرگترین شبکه‌های تولید و توزیع در بازارهای رقابتی ملی و بین‌المللی، تولید و عرضه محصولات خود را در پنج حوزه صنایع غذایی، دامداری و کشاورزی، فروشگاههای زنجیره‌ای، صنایع تبدیلی و امور بازرگانی(صادرات - واردات) تحت استانداردهای داخلی و بین‌المللی و مدیریت کیفیت، معرفی نموده و فعالیتهای گسترده ای را به نحوی سازماندهی می‌نماید تا رضایت مصرف کنندگان نهایی را فراهم سازد. در این میان، حوزه فروشگاه های زنجیره ای پیرو نیاز مدیریت سازمان اتکا، مورد مطالعه قرار گرفته است. تعداد مراکز توزیع و فروشگاههای زنجیره ای اتکا که بزرگترین فروشگاه زنجیره ای در ایران محسوب می شود بالغ بر ۳۲۸ فروشگاه اصلی و فرعی در سطح ایران است که در این میان، طبق ضوابط سازمان اتکا، ۳۴ واحد آنها اصلی شناخته می شوند. بنابراین، با توجه به درجه اهمیت فروشگاههای زنجیره ای در عرصه اقتصادی، موضوع ارزیابی عملکرد فروشگاههای زنجیره ای اتکا برای اولین بار طی این مقاله تحقیقی صورت پذیرفته است. این مقاله در نتیجه انجام یک تحقیق کاربردی نوین به نگارش درآمده است.

تحلیل پوششی داده ها (DEA^۱)، یک روش برنامه ریزی ریاضی است که کارایی نسبی گروهی از واحدهای تصمیم گیری را اندازه گیری می کند و یا به عبارت دیگر، DEA روشی برای اندازه گیری عملکرد نسبی واحدهای سازمانی است که دارای نهاده ها و ستانده های مختلف بوده و کار مقایسه و سنجش کارایی آنها دشوار است (Fortuna, Tiziana, 1994).

کارایی را می توان به صورتهای مختلفی تعریف کرد که ساده ترین تعریف آن نسبت ستانده به نهاده است (Charnes, Cooper, Fology, Seiford & Statz, 1984). به بیانی دیگر، می توان گفت واحدی نسبت به واحدهای دیگر کارآست که واحد های دیگر و یا هر ترکیب خطی از سایر واحدها نتوانند مقدار ستانده فعلی خود را با مقدار نهاده کمتر تولید نمایند و یا آنکه نتوانند با همان مقدار نهاده به مقدار ستانده بیشتری دست یابند (Dyson, Boussofiane, 1996) Farrel (۱۹۰۷)

^۱- Data Envelopment Analysis

برای اولین بار، تخمین کارآیی به روش غیر پارامتری را مطرح کرد و به جای حدس و گمان، تابع تولیدی بنام "مرز کارآیی" را برای واحدها تعیین کرد. روش تحلیل پوششی داده‌ها با تز دکترای Rhodes (۱۹۷۸)، تحت راهنمایی Cooper شروع شد. در این پایان‌نامه، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان آمریکا در سال ۱۹۷۸ ارزیابی شد. در ادامه Banker, Charnes, and Cooper در سال ۱۹۸۴، مفاهیم و مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را مطرح کردند. Wong, Wong (۲۰۰۷) با روش تحلیل پوششی داده‌ها، عملکرد سیستم‌های توزیع را مورد بررسی قرار دادند. آنها از دو مدل DEA استفاده و یادآوری کردند که چگونه نتایج بدست آمده می‌تواند برای بهبود مستمر سیستم مفید باشد. Rhonda et al (۱۹۹۸) مطالعه‌ای بر روی فروشگاه‌های زنجیره‌ای در آمریکا با روش DEA انجام دادند. آنها در مقاله‌شان اشاره کردند که تا کنون، پژوهش و تحقیق در زمینه‌های مختلف مانند DEA در سطح فروشگاه‌های زنجیره‌ای، بسیار کم به چاپ رسیده است. در این تحقیق یک فرایند مدیریتی برای ارزیابی کارآیی ۵۵۲ واحد فروشگاهی زنجیره‌ای انجام شده است. این تحقیق نشان می‌دهد که عوامل زیادی مثل موقعیت فروشگاه و مدیریت منابع انسانی در ارتباط با کارآیی و مدیریت عالی در فروشگاه وجود دارد. یکی از اهداف این ارزیابی، ارزیابی مدیران برای ارتقا در آینده شود.

در ایران، در مورد هیچ‌کدام از فروشگاه‌های زنجیره‌ای دیگر نیز چنین پژوهشی تا کنون صورت نگرفته است. هدفی که در این مقاله دنبال می‌شود ارزیابی عملکرد با استفاده از تعیین معیارهای ارزیابی عملکرد فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا است تا بتوان از طریق نظام ارزیابی و رتبه‌بندی، کارآیی این واحدها را اندازه‌گیری نموده و پس از مشخص شدن واحدهای کارآ و ناکارآ، راهکارهای بهینه‌سازی واحدهای ناکارآ به منظور رسیدن به سطح کارآیی ارائه گردد.

شایان ذکر است به علت محرمانه بودن اطلاعات با توجه به حساسیت وجه نظامی و مقررات وزارت دفاع کشور، منطبق با درخواست مدیریت مربوطه، تحقیق حاضر بر روی واحدهای اصلی (۳۴ واحد فروشگاهی) فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا و با داده‌های سال ۸۵ صورت گرفته است. در نهایت، دسترسی به نوع و میزان داده‌های نهاده و ستانده مدل نیز منطبق بر ضوابط و انتخاب از سوی این ارگان بوده که این

امر، محدودیت دستیابی به داده و محدودیت زمانی تحقیق را بوضوح نشان می دهد. همچنین، مجموعه کامل منتخب نهاده ها و ستانده های موجود در تحقیق حاضر تا کنون در هیچ مقاله علمی مشاهد نگردیده است.

بیان نظری موضوع

روش تحلیل پوششی داده ها (DEA)

تحلیل پوششی داده ها، یک تکنیک برنامه ریزی ریاضی است که کارایی نسبی گروهی از واحدهای تصمیم گیری را اندازه گیری می کند. به عبارت دیگر، DEA روشی برای اندازه گیری عملکرد نسبی واحدهای سازمانی است که دارای نهاده ها و ستانده های مختلف باشند و کار مقایسه و سنجش کارایی آن مشکل باشد، (Fortuna, Tiziana, 1994). تحلیل پوششی داده ها یک روش غیر پارامتریک است که به کمک برنامه ریزی ریاضی، به تعیین مرز کارایی واحدهای تصمیم گیری^۱ (DMU) که دارای ستانده ها و نهاده های مشابه هستند می پردازد. کارایی بدست آمده در روش DEA کارایی نسبی است و مرز کارایی توسط ترکیب محدبی از واحدهای کارآ ایجاد می شود. بنابراین، هر DMU که بر روی مرز فوق قرار داشته باشد کارآست و در غیر این صورت، ناکارآ خواهد بود. جهت کارآ کردن یک واحد ناکارآ، باید تغییراتی در نهاده ها و ستانده های آن واحد صورت گیرد. شایان ذکر است که پس از اجرای مدل های DEA، مجموعه ای تحت عنوان مجموعه مرجع ارائه می گردد. در این مجموعه مشخص شده است که هر واحد ناکارآ برای رسیدن به مرز کارایی، باید با کدامیک از واحدهای کارآ مقایسه گردد (Charnes, Cooper and Rhodes, 1978).

کارایی یک واحد سازمانی حاصل نسبت ستانده به نهاده آن واحد است. اگر یک واحد سازمانی بتواند با نهاده های ثابت، ستانده های بیشتر یا با نهاده های کمتر، ستانده های ثابت یا بیشتری را تولید کند، آن واحد سازمانی از کارایی بالاتری برخوردار خواهد بود (Bawlin, 1998). اگر واحدهای سازمانی فقط دارای یک نهاده و یک ستانده باشند، کارایی شامل حاصل ستانده به نهاده خواهد بود؛ اما اگر یک

^۱ - Decision making unit.

واحد سازمانی دارای نهاده‌ها و ستانده‌های مختلف باشد، یافتن وزن مناسب برای آنها مشکل و حتی غیر ممکن خواهد بود و در اینجا ست که باید از روش DEA استفاده کرد.

هر سازمان دارای n واحد تصمیم‌گیری (DMU_j) با m نهاده (I_{ij}) و S ستانده (O_{rj}) است. بنابراین، کارایی واحد j برابر با مجموع موزون ستانده‌ها به مجموع موزون نهاده‌ها است. این تعریف در رابطه (۱) مشاهده می‌شود:

$$E_i = \frac{U_1 O_{1j} + U_2 O_{2j} + \dots + U_s O_{sj}}{V_1 I_{1j} + V_2 I_{2j} + \dots + V_m I_{mj}} = \frac{\sum_{r=1}^s U_r O_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i I_{ij}} \quad (1)$$

در فرمول فوق، U_r وزن ستانده "r" ام و V_i وزن نهاده "i" ام است. جهت استفاده از روش DEA و ارزیابی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری، باید یک مدل برنامه‌ریزی خطی ساخت و براساس آن کارایی نسبی هر یک از DMUها را با یکدیگر مقایسه کرد. بدین ترتیب، به تعداد واحدهای تصمیم‌گیری، باید مدل برنامه‌ریزی خطی ساخته شود که از حل آنها کارایی نسبی (E_j) هر واحد مشخص می‌شود (عادل، ۱۳۷۹).

تعداد زیادی از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها تا کنون معرفی شده‌اند، اما پایه و مبنای همه مدل‌های مزبور، مدل‌های اصلی آن هستند که توسط بنیانگذاران آن طراحی گردیده است. این مدل‌ها شامل مدل CCR^1 و مدل BCC^2 می‌شوند. با توجه به اینکه کارایی در حقیقت، استفاده بهینه از منابع ورودی است، باید به دنبال گونه‌ای از مدل‌های DEA بود که هدف آن کمینه کردن منابع ورودی باشد.

علاوه بر این، یکی از مهمترین دلایل دیگر برای استفاده از مدل‌های ورودی محور DEA این است که در سازمانهایی که تصمیم‌سازان اصولاً کنترلی بر خروجی‌های بنگاه ندارند، افزایش یا کاهش خروجی‌ها تابعی پیچیده از عواملی نظیر محیط خارجی، شرایط جغرافیایی، جمعیتی و ... است. بنابراین، می‌توان مدل‌هایی نظیر CCR نهاده‌گرا و BCC نهاده‌گرا را که هدف آنها کمینه کردن استفاده از منابع ورودی

1- Charnes, Cooper and Rhodes.

2- Banker, Charnes and Cooper.

است به عنوان مناسب ترین مدل‌های روش DEA برای حل مسأله در نظر گرفت. مدل CCR نهاده گرا در محدوده جوابی وسیع تر، اقدام به یافتن DMU های کارآ می نماید (مهرگان، ۱۳۸۱).

مدل‌های CCR مدل‌های بازدهی ثابت نسبت به مقیاس هستند. اما در عمل، فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در بسیاری از سازمانها و مؤسسات خدماتی و تولیدی قابل توجیه نیست و از اینجا بود که ضرورت تبیین مدلی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برای دریافت واقع بینانه تری از مسائل احساس شد (مؤتمنی، ۱۳۸۱).

به طور کلی، می توان گفت که کارآیی CCR هیچ گاه از کارآیی BCC بیشتر نیست و بنابراین، اگر یک DMU در مدل CCR کارآ باشد حتماً در مدل BCC نیز کارآ خواهد بود اما برعکس این موضوع صادق نیست (مؤتمنی، ۱۳۸۱). در هر حال دقت بیشتر مدل CCR دلیل انتخاب آن در این تحقیق است. همچنین، با توجه به اینکه در واحدهای فروشگاه زنجیره ای اتکا، نهاده ها نسبت به ستانده ها بیشتر قابل کنترل مدیریت می باشند در ارزیابی عملکرد واحدها، مدل‌های نهاده گرا بر مدل‌های ستانده گرا ارجح می باشند.

طرح تحقیق

هدف

استفاده از تکنیک های مربوط به ارزیابی عملکرد یا تعیین سطح کارآیی، این امکان را فراهم می سازد که یک سازمان در شرایط تغییر، خود تغییر جهت دهد تا از آن طریق، بتواند با عکس العمل های مناسب به مقابله با تهدیدات آینده بپردازد و از موقعیت های پدید آمده نیز بیشترین بهره برداری را بنماید. با استفاده از این روشهای اصولی، سازمان قادر خواهد بود در جهت ترمیم نقاط ضعف خود، گام بردارد و با بیشترین استفاده از توانایی ها و نقاط قوتش، اهداف خود را به سر منزل مقصود رساند.

بر این اساس تعیین معیارهای ارزیابی عملکرد شعب فروشگاه های زنجیره ای، طراحی مدل ارزیابی عملکرد فروشگاه های زنجیره ای اتکا و اندازه گیری کارآیی هر

یک از شعبات و تعیین شعب کارآ و ناکارآ و سرانجام، کمک به بهینه سازی فروشگاه‌های زنجیره ای از طریق نظام ارزیابی و رتبه بندی کارآیی شعب آن از اهداف مطالعه است. در این تحقیق، شعبات فروشگاه‌های کارآ و ناکارآ به لحاظ کارآیی از یکدیگر تمییز داده خواهد شد تا از این رهگذر، بتوان تصمیمات مدیریتی مناسب را جهت اداره و کنترل فروشگاهها اتخاذ کرد. ارزیابی شعبات با بررسی چگونگی عملکرد و مقایسه آنها گامی در راستای بهبود عملکرد هر یک خواهد بود.

مدل

مدل کلی CCR نهاده گرا به صورت زیر است:

$$MaxZ = \sum_{r=1}^s U_r O_{rn} \quad (2)$$

St:

$$\sum_{i=1}^m V_i I_{ij} = 1 \quad (3)$$

$$\sum_{r=1}^s U_r O_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i I_{ij} \leq 0 \quad (4)$$

$$j = 1, 2, \dots, n \quad \forall r, i$$

$$U_r \geq 0, \quad V_i \geq 0 \quad (5)$$

با دقت در این مدل ملاحظه می شود که ارزش وزنی صفر برای ورودی ها و خروجی ها مجاز شمرده شده است. به عبارت دیگر، چنانچه بهینگی ایجاب نماید، مدل می تواند وزن صفر را به برخی ورودی ها و یا خروجی ها تخصیص دهد. تخصیص وزن صفر به ورودی یا خروجی در واقع، به معنی عدم تأثیر آن ورودی یا خروجی در ارزیابی خواهد بود.

از آنجاییکه برای مشخص شدن وضعیت واقعی عملکردی هر واحد، عوامل مؤثر در کارکرد در قالب ورودی ها و خروجی ها دیده شده است، در صورتی که مدل نتواند عامل (یا در واقع مجموعه ای از شاخصهای عملکردی) را در ارزیابی ها دخالت دهد، نتایج حاصله دارای اربیب معناداری از عملکرد واقعی خواهد بود. این موضوع، بخصوص زمانی که وزن صفر به عوامل با اهمیت تر در مدل تخصیص یابد، تشدید خواهد شد. از این رو، به منظور اصلاح و جلوگیری از چنین پیشامدی، اعمال کران

پایین برای همگی اوزان، مجاز شمرده شده است. به عبارت دیگر، با کراندارسازی همگی اوزان از پایین با اضافه کردن مقدار مثبت مانند ε ، عملاً از اختیار نمودن وزن صفر برای ورودیها و خروجیها جلوگیری می شود. بنابراین با اعمال ε ، رابطه

$$U_r \geq \varepsilon, \quad V_i \geq \varepsilon$$

$$\varepsilon \quad \forall r, i \quad (6)$$

ه) به صورت رابطه (۶) تبدیل شده و فرم اصلاح شده CCR را می سازد. دوگان مسأله برنامه ریزی خطی CCR برای استفاده بهینه از منابع ورودی به صورت رابطه زیر است:

$$\text{Min } \theta - \varepsilon(1s^+ + 1s^-) \quad (7)$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_j + s^- = \theta x_0 \quad (8)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \quad (9)$$

$$\lambda_j, s^+, s^- \geq 0 \quad (10)$$

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

در مدل فوق، s^+, s^- به ترتیب متغیرهای کمبود مربوط به قیود ورودی ها و خروجی ها هستند.

مدل مزبور برای ارزیابی DMU_0 با ورودی x_0 و خروجی y_0 به دنبال ایجاد مشارکت از همه واحدهای تصمیم گیرنده است، که بر اساس آن، واحد مشارکتی بتواند با مصرف ورودی $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_j$ کمتر از کسری واحد تحت بررسی، یک خروجی حداقل برابر خروجی y_0 تولید کند. λ_j قیمت‌های سایه ای محدودیتهای مدل اصلی است.

در فرمول مزبور، θ اندیس واحد تحت بررسی است. نتیجه این کسر $0 \leq \theta \leq 1$ بوده و در واقع کارآیی واحد تحت بررسی را مشخص می سازد. این واحد که با سهم مشارکت y_j از DMU_j $j=1, 2, \dots, n$ ساخته می شود واحد مجازی نامیده می شود. از ارائه مدل BCC نهاده گرا خودداری شده است.

مدل Anderson & Peterson (AP) برای رتبه بندی واحدهای کارا

مدل های پایه ای تحلیل پوششی داده ها به دلیل عدم ایجاد رتبه بندی کامل بین واحدهای کارآ، امکان مقایسه واحدهای کارآ با یکدیگر را براحتی فراهم نمی آورد. نیاز به رتبه بندی بین واحدهای کارآ و حفظ میزان عدم کارآیی واحدهای ناکارآ نیازی اجتناب ناپذیر است. تلاشهای تحقیقاتی اندرسن و پترسون در سال ۱۹۹۳ را می توان از نخستین رهیافت های قابل قبول در این زمینه دانست. روش کلی این مدل، رتبه بندی با حذف واحد تحت بررسی از ارزیابی است. مدل AP با نام "مدل ابرکاری" ^۱ شناخته شده است (Adler, 2002). در ارزیابی به روش AP، واحد تحت بررسی از ارزیابی حذف می شود. چون واحدهای ناکارآ در واحدهای کارآ، تأثیرگذار نیستند، در نتیجه، حذف آنها تأثیری بر کارآیی سایر واحدها نخواهد داشت و در کارآیی آنها نیز تغییری حاصل نخواهد شد؛ ولی حذف واحدهای کارآ بر کارآیی واحد های دیگر اثر خواهد گذاشت. میزان تغییر بوجود آمده از حذف یک واحد کارآ بر مرز کارآیی در نگرش AP، در واقع، ملاکی برای رتبه بندی واحدهای کارآ در بین خودشان محسوب می شود. از این رو، در این مدل، هر واحد تصمیم گیرنده ای که عدد کارآیی بیشتری کسب کند در میان واحدهای کارآ از عملکرد بالاتری برخوردار است. مدل ریاضی رتبه بندی کامل AP با استفاده از مدل CCR با حذف واحد تصمیم گیرنده تحت بررسی از ارزیابی، به صورت رابطه زیرظاهر می شود:

$$\text{Min } \theta - \varepsilon(1s^+ + 1s^-) \quad (11)$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \quad (12)$$

$j \neq 0$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - s^+ = y_0 \quad (13)$$

$j \neq 0$

$$\lambda_j, s^+, s^- \geq 0 \quad (14)$$

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

1. Super Efficiency.

فرضیه

فرض بر این است که اطلاعات هر یک از شعبات فروشگاههای مورد تحقیق در سطح کشور با استفاده از بانکهای اطلاعاتی سازمان ذی ربط، می تواند در اختیار قرار گیرد و رویکرد DEA نیز به لحاظ قابلیت ها و ویژگی های برجسته ای که دارد، می تواند در راستای پاسخگویی مناسب به منظور رتبه بندی کارآیی هر یک از شعبات مربوط مورد استفاده قرار گیرد.

جامعه آماری

جامعه آماری این تحقیق کلیه واحدهای فروشگاه های زنجیره ای اتکا است. با توجه به اینکه شرکت فوق در حال حاضر ۹ واحد در تهران و ۳۴ واحد در شهر ستانهای دیگر است. با توجه به اینکه واحدهای مورد بررسی در تکنیک DEA باید مشابه باشند و واحدهای فروشگاههای اتکا در تهران از این قاعده استثناء بوده اند به همین دلیل واحدهای فروشگاه های زنجیره ای اتکا در تهران از جامعه آماری حذف شده اند.

ابزار و روش انجام تحقیق

تحقیق حاضر از نظر هدف، از نوع تحقیقات کاربردی محسوب می شود؛ زیرا یافته های این تحقیق را می توان مورد استفاده عملی قرار داد (سیف، ۱۳۷۵). هدف تحقیقات کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است؛ به عبارت دیگر، تحقیقات کاربردی به سمت کاربرد عملی دانش هدایت می شود (سرمد و همکاران، ۱۳۸۳).

همچنین، این تحقیق از نظر نحوه گردآوری داده ها، توصیفی است، از آن جهت که به شناخت بیشتر شرایط موجود و یاری دادن به فرآیند تصمیم گیری می انجامد و از نوع علی-مقایسه ای است؛ زیرا در آن، با توجه به متغیر وابسته، علل احتمالی وقوع پدیده ها بررسی می شود و گروههایی که در متغیر مستقل، متفاوت هستند، با هم مورد مقایسه قرار می گیرند تا تأثیر آنها بر روی متغیر وابسته تعیین گردد.

تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان ابزاری دقیق و کارآمد در ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری مشابه، کاربرد فراوان یافته است. این ابزار با استفاده از یک سری نهاده‌ها و ستانده‌های ملموس سازمانی، به تعیین سطح کارآیی سازمانی می‌پردازد.

شیوه آزمون فرضیه‌ها

بدیهی است نتایج تحقیق در صورتی از اعتبار لازم برخوردار خواهد بود که در انتخاب تعداد نهاده‌ها و ستانده‌ها، قاعده زیر برقرار باشد:

$$\text{تعداد واحدهای مورد بررسی (DMUs)} \leq (\text{تعداد ستانده‌ها} + \text{تعداد نهاده‌ها}) \times 3$$

توضیح، این که در روش DEA چنانچه تعداد DMUها در مقابل نهاده‌ها و ستانده‌ها کم باشند، یعنی قاعده فوق برقرار نباشد، تعداد زیادی از واحدهای مورد بررسی کارآ خواهند شد و محقق را از نتایج واقعی دور خواهند کرد. علاوه بر این، به منظور بررسی اعتبار مدل، می‌توان آن را با داده‌های جدید حل کرد و یافته‌های تحقیق را با نتایج گذشته مقایسه نمود. برای این مهم، در ادامه، در قسمت تحلیل یافته‌ها از "تحلیل حساسیت" استفاده می‌شود.

تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها

معرفی نهاده‌ها و ستانده‌های واحدهای تصمیم‌گیری

نهاده و ستانده به ترتیب عبارت از داده‌های ورودی و خروجی یک سیستم تولیدی یا خدماتی است (آما رتونگا، ۲۰۰۲). یکی از مشکلاتی که در امر تعیین نهاده‌ها و ستانده‌ها وجود دارد این است که هر چند می‌توان نهاده‌ها و ستانده‌های زیادی برای یک DMU در نظر گرفت، ولی در بیشتر مواقع، داده‌هایی در رابطه با آنها موجود نیست و این امر تصمیم‌گیری در مورد تعیین نهاده‌ها و ستانده‌ها را مشکل می‌کند (Berger, Cummins, Weiss, 1997). با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده از واحدها و همچنین امکان در دسترس بودن آنها، ۵ نهاده و ۶ ستانده با ریزنی با مدیران ارشد جهت تحقیق انتخاب شده‌اند.

نهاده ها

۱- موقعیت جغرافیایی: این معیار با توجه به یکسان نبودن مناطق جغرافیایی مختلف کشور، از قبیل جمعیت شهر، جمعیت یا تجمع نیروهای مسلح آن شهر، میزان فروش یکسال گذشته، میزان سود و زیان یکسال گذشته، متراژ یا مساحت فروشگاه تعیین می گردد. با توجه به این تقسیم بندی، کلیه فروشگاه های اصلی در شهرهای مختلف طبق دستور العمل و ضوابط ارزیابی شرکت فروشگاه های زنجیره ای اتکا دارای یک امتیاز اکتسابی از ۱ تا ۳ هستند. جدول ۱ امتیاز هر منطقه جغرافیایی را نشان می دهد.

جدول ۱: امتیازات مربوط به منطقه جغرافیایی واحدها

امتیاز	منطقه جغرافیایی
۱	منطقه ۱
۲	منطقه ۲
۳	منطقه ۳

۲) هزینه های اداری و مالی: هزینه هایی مانند حقوق پرسنل و پاداش جزو هزینه های اداری مالی محسوب می شوند.

۳) هزینه های توزیع و فروش: هر گونه هزینه مربوط به پس از تولید کالا از محل کارخانه که باید توزیع گردد تا زمانی که در مرحله فروش به دست مشتری برسد - اعم از هزینه بسته بندی، حمل و نقل، نایلکس، کارگر توزیع و جزآن - جزو هزینه های توزیع و فروش محسوب می شود.

۴) هزینه های کسر "طرح حکمت": چنانچه هر یک از فروشگاه های زنجیره ای اتکا در محدوده طرح حکمت، احتمالاً کسری آورده باشد، این کسری، مشمول هزینه های کسر طرح حکمت خواهد شد؛ بعنوان مثال، اگر واحد فروشگاهی در کالایی مانند روغن زیتون، ۱۰ عدد کم آورده باشد، چون این کسری، یک هزینه برای شرکت تلقی می شود پس در دسته هزینه های کسر طرح حکمت قرار می گیرد.

۵) هزینه های غیر عملیاتی: این هزینه ها در ارتباط با فعالیت اصلی شرکت فروشگاه های اتکا نیستند. به عبارتی، هزینه هایی را شامل نمیشوند که به طور مستقیم به موضوع اصلی مرتبط نیستند و در حاشیه قرار دارند. به عنوان مثال، در طرح حکمت

که یک موضوع یا فعالیت اصلی در شرکت فروشگاه‌ها قلمداد می‌شود، ضایعات طرح حکمت، یک هزینه غیر عملیاتی محسوب می‌شود. ضایعاتی نظیر بیرون ریختن شکر و یا هزینه حمل و نقلی که بابت فروش ضایعات کالای طرح حکمت مانند کارتن خالی و قوطی حلبی بایستی پرداخته شود، هزینه غیر عملیاتی است.

ستانده‌ها

(۱) مجموع فروش طرح، غیر طرح و اقساطی:
فروش طرح: آن دسته از اقلام و اجناس داخل فروشگاه‌هاست که تحت عنوان طرح حکمت به صورت اقلام کوپنی، بنی و جدیداً، "کارت حکمت" به دست مشتری می‌رسد. فروش غیر طرح: این نوع فروش نیز تمام اقلام خارج از طرح حکمت را در بر می‌گیرد که ممکن است شامل کالاهای فروش رفته به صورت اقساطی هم باشد. فروش اقساطی: شامل کالاها یا اقلام فروش رفته خارج از طرح حکمت است که به صورت اقساطی، طی چند قسط از حساب مشتری برداشت می‌گردد.

(۲) مجموع فروش عمده، امانی و امانی اقساطی:
فروش عمده: این نوع فروش جزء خرده‌فروشی‌ها محسوب نمی‌شود؛ به عبارتی آن کالاهایی که در داخل فروشگاه‌ها به صورت خرده‌فروشی به دست مشتری می‌رسد جزو این فروش نیست بلکه به صورت عمده و کلان به فروش می‌رسد. فروش امانی: شامل کالاها یا اجناسی که نزد فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا به صورت امانت برای فروش گذاشته می‌شود. پس از فروش کالا توسط فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا طبق توافق به عمل آمده این فروشگاه‌ها درصد سود حاصل از فروش خود را نیز برداشت می‌کنند.

فروش امانی - اقساطی: این نوع فروش نیز در زیر گروه همان فروش امانی قرار می‌گیرد یعنی کالاها یا اجناسی که به صورت امانت برای فروش در نزد فروشگاه‌های زنجیره‌ای اتکا گذاشته شده اما با توافقی که از قبل صورت گرفته طی چند قسط، طرف ودیعه‌گذار، کل فروش را و نه به صورت یکجا دریافت می‌کند.

(۳) مجموع سود ناخالص طرح، غیر طرح و اقساطی: زمانی که قیمت تمام شده کالا از مبلغ فروش کالا کسر شود، حاصل، سود ناخالص یا "ناویژه" نامیده می‌شود.

چنانچه هزینه هایی نظیر هزینه تخلیه یا بارگیری، رفت و آمد، ایاب و ذهاب، حمل و نقل و مانند آن از مقدار سود ناخالص کالا نیز کسر گردد، در این حالت، "سود خالص" خواهیم داشت.

۴) مجموع سود ناخالص عمده، امانی و امانی اقساطی: مطابق با تعاریف قبلی، مجموع سود ناخالص عمده، امانی و امانی اقساطی نیز به دست خواهد آمد.

۵) مجموع درآمد غرفه هاه های آزاد و درآمد امانی کالای طرح حکمت: درآمد غرفه هاه های آزاد: شرکت فروشگاه های زنجیره ای اتکا تعدادی از غرفه هاه های خود را به مراکز تولیدی یا فروشندگان دیگر که در خارج از سازمان هستند اجاره میدهد تا آنها بتوانند با استفاده از فضای فروش غرفه هاه هایی که فروشگاه های زنجیره ای اتکا در اختیار آنها قرار داده، کالاها یا محصولات خود را به فروش برسانند، مانند غرفه هاه لوازم آرایشی و بهداشتی. اجاره بهایی که بابت اجاره این غرفه ها دریافت می شود جزو درآمدها به حساب می آید که "درآمد غرف آزاد" نام دارد.

درآمد امانی کالای طرح حکمت: در اینجا نیز کالا از جای دیگر به صورت امانی صرفاً برای فروش در اختیار فروشگاه های زنجیره ای اتکا قرار داده می شود ولی در قالب طرح حکمت به فروش می رسد، طرحتی که کالاها را به صورت کوپنی، بنی و جدیداً در قالب "حکمت کارت" در اختیار مشتری قرار میدهد.

۶) مجموع درآمدهای عملیاتی و سایر درآمدهای غیر عملیاتی: درآمدهای عملیاتی، درآمدهای مرتبط با کارهای عملیاتی هستند و درآمدهای غیر عملیاتی، به درآمدهای غیر مرتبط با موضوع اصلی اطلاق می شود؛ به عنوان مثال، اگر طرح حکمت یک موضوع اصلی تلقی شود درآمد حاصل از فروش کارتن خالی یا قوطی های حلب باقیمانده از کالاهای طرح حکمت، درآمد غیر عملیاتی محسوب می شود.

جدول ۲ مجموعه ۵ نهاد و ۶ ستانده مطالعه شده در این مقاله را نشان می دهد. در ادامه مدل CCR و BCC توسط نرم افزار Deap که به صورت آزاد در دسترس عموم است حل شده است.

در اینجا نیز با توجه به تعداد فروشگاه های مورد بررسی که همان واحدهای تصمیم گیرنده محسوب می شوند (۳۴ واحد)، تعداد نهادها (۵ عدد) و ستاندهها (۶ عدد)، قاعده فوق برقرار است.

تعداد واحدهای مورد بررسی (DMUs) \leq (تعداد ستانده ها + تعداد نهاده ها) $\times 3$

$$34 \leq (6+5) \times 3$$

جدول ۲: معرفی نهاده ها و ستانده های واحدهای تصمیم گیری

مجموع فروش طرح، غیرطرح و اقساطی	ستانده ۱
مجموع فروش عمده، امانی و امانی اقساطی	ستانده ۲
مجموع سود ناخالص طرح، غیرطرح و اقساطی	ستانده ۳
مجموع سود ناخالص فروش عمده، امانی و امانی اقساطی	ستانده ۴
مجموع درآمد غرف آزاد و درآمد امانی کالای طرح حکمت	ستانده ۵
مجموع درآمدهای غیرعملیاتی و سایر درآمدهای عملیاتی	ستانده ۶
موقعیت جغرافیایی	نهاده ۱
هزینه‌های اداری و مالی	نهاده ۲
هزینه‌های توزیع و فروش	نهاده ۳
هزینه‌ها کسر طرح حکمت	نهاده ۴
هزینه‌های غیرعملیاتی	نهاده ۵

تحلیل یافته ها

اجرای مدل

نتایج مدل CCR گرایش نهاده گرا

جدول ۳ نشان دهنده میزان کارایی واحدهای فروشگاه ها به همراه واحدهای فروشگاه های الگو در سال ۱۳۸۵ می باشد. این کارایی ها با استفاده از مدل CCR به دست آمده اند. در این مدل که دارای بازده ثابت نسبت به مقیاس است، ۲۳ واحد فروشگاه‌های که معادل ۶۷٪ واحدهای فروشگاه ها می باشند، دارای کارایی (یک) بوده و به عبارتی کارایی CCR هستند. از میان واحدهای فروشگاه‌های ناکارآ، فروشگاه کرمان با کارایی ۰/۷۲۷ کمترین کارایی را دارد. باید دانست که مدل CCR با گرایش ستانده گرا نیز برای به دست آوردن کارایی واحدهای فروشگاه ها در سال ۸۵ اجرا شده است که نتایج دقیقاً مشابه مدل CCR با گرایش نهاده گرا می باشند.

مقایسه نتایج مدل CCR و BCC

در مدل‌های نهاده گرا، با کاهش نهاده‌ها، میزان کارایی افزایش می‌یابد، ولی در مدل‌های ستانده گرا با افزایش ستانده‌ها میزان کارایی افزایش می‌یابد (Seifert, 1994). مدل BCC با گرایش نهاده گرا و ستانده گرا نیز برای تعیین میزان کارایی واحدهای فروشگاه‌ها در سال ۸۵ اجرا شده است و مقایسه نتایج مدل CCR و BCC در جدول ۴ و سپس نسبت واحدهای فروشگاه‌های کارا به کل واحدها در هر مدل، در جدول ۵ آورده شده است.

مقایسه نتایج مدل‌های CCR و BCC نشان می‌دهد که این مدل‌ها تا حدودی با هم دارند. این امر نشانه آن است که واحدهای فروشگاه‌های در مقیاس بهینه عمل نمی‌کنند. از آنجا که مدل CCR نسبت به BCC در مقیاس وسیع‌تری عمل می‌کند از اینرو مدل CCR انتخاب می‌گردد و با توجه به اینکه در اداره واحدهای فروشگاه‌های نهاده‌ها بیشتر قابل کنترل مدیریت هستند مدل CCR نهاده گرا پیشنهاد می‌شود.

روش تحلیل پوششی داده‌ها از طریق واحدهای مجازی، کارایی یا عدم کارایی یک واحد را مشخص می‌کند. قیمت‌های سایه‌ای که برای برخی از محدودیت‌ها در این روش به دست می‌آید در واقع، وزن واحدهای مرجع است. به عنوان مثال، مقدار کارایی واحد فروشگاه‌های ایلام پس از حل مدل $0/753$ است و به این واحد یک واحد ناکارآ در سال ۸۵ شناخته شده است، به همین دلیل، قیمت‌های سایه برخی از محدودیت‌ها غیر صفر است.

با توجه به حل مدل، محدودیت‌های مربوط به واحد فروشگاه‌های یاسوج (شماره ۳۰)، واحد فروشگاه‌های خرم‌آباد (شماره ۱۵)، واحد فروشگاه‌های فتح‌المبین شیراز (شماره ۳۱)، واحد فروشگاه‌های شهرکرد (شماره ۲۸)، واحد فروشگاه‌های زرهی شیراز (شماره ۳۲) دارای قیمت‌های سایه غیر صفر می‌باشند. بنابراین، واحدهای فوق به عنوان مجموعه مرجع یا واحد مجازی واحد فروشگاه‌های شماره ۲ یا ایلام محسوب می‌شوند. قیمت‌های سایه این محدودیت‌ها یا همان وزن واحدهای مرجع واحد ناکارای ایلام در زیر مشاهده شوند:

$$\lambda_{30} = 0.052$$

$$\lambda_{15} = 0.078$$

$$\lambda_{31} = 0.107$$

$$\lambda_{28} = 0.038$$

$$\lambda_{32} = 0.094$$

به همین دلیل، واحد مجازی برای ارزیابی این واحد (ایلام) از ترکیب 0.052 واحد یاسوج، 0.078 واحد خرم آباد، 0.107 واحد فتح المبین شیراز، 0.038 واحد شهرکرد، و 0.094 واحد زرهی شیراز ساخته می‌شود.

جدول ۳: کارآیی واحدهای فروشگاه‌ها در مدل CCR با گرایش نهاده گرا در سال ۸۵

DMU	DMU No.	CRSTE in.o	مجموعه مرجع
کرج	DMU1	1	....
ایلام	DMU2	0.753	0.052 یاسوج + 0.078 خرم آباد + 0.107 فتح المبین شیراز + 0.038 شهرکرد + 0.094 زرهی شیراز
سمنان	DMU3	0.992	0.009 فتح المبین شیراز + 0.049 خرم آباد + 0.022 زاهدان + 0.061 مشهد مرکزی + 0.319 یاسوج + 0.009 زرهی شیراز + 0.289 شهرکرد
بوشهر	DMU4	0.966	0.262 یاسوج + 0.050 شهرکرد + 0.328 تبریز + 0.015 زاهدان
بندرعباس	DMU5	1	....
قزوین	DMU6	1	....
اراک	DMU7	1	....
قم	DMU8	1	....
ساری	DMU9	1	....
گرگان	DMU10	1	....
رشت	DMU11	0.798	0.021 مشهد مرکزی + 0.103 فتح المبین شیراز + 0.079 زرهی شیراز + 0.140 کرمانشاه + 0.336 خرم آباد + 0.040 زاهدان
همدان	DMU12	0.839	0.094 کرمانشاه + 0.277 خرم آباد + 0.202 زاهدان + 0.119 فتح المبین شیراز + 0.084 مشهد مرکزی + 0.032 زرهی شیراز
کرمانشاه	DMU13	1	....
سندرج	DMU14	0.851	0.037 فتح المبین + 0.047 خرم آباد + 0.294 تبریز
خرم آباد	DMU15	1	....
تبریز	DMU16	1	....
مراغه	DMU17	0.931	0.012 فتح المبین + 0.209 زرهی + 0.047 مشهد + 0.035 زاهدان + 0.038 خرم آباد + 0.034 اردبیل
اردبیل	DMU18	1	....
ارومیه	DMU19	0.865	0.229 خرم آباد + 0.346 کرمانشاه + 0.102 زرهی + 0.086 مشهد
کرمان	DMU20	0.727	0.066 اصفهان + 0.005 تبریز + 0.079 شهرکرد + 0.421 فتح المبین شیراز
زاهدان	DMU21	1	....
اهواز	DMU22	1	....
مشهد مرکزی	DMU23	1	....
بیرجند	DMU24	1	....
بجنورد	DMU25	0.89	0.030 کرمانشاه + 0.027 خرم آباد + 0.318 شهرکرد + 0.093 فتح المبین + 0.052 اهواز + 0.055 کاشان
اصفهان الزهرا	DMU26	1	....
کاشان	DMU27	1	....
شهرکرد	DMU28	1	....
ولایت شیراز	DMU29	1	....
یاسوج	DMU30	1	....
فتح المبین شیراز	DMU31	1	....
زرهی شیراز	DMU32	1	....
زنجان	DMU33	0.754	0.057 گرگان + 0.004 زاهدان + 0.136 کرمانشاه + 0.024 بندرعباس + 0.049 کاشان
یزد	DMU34	1	....
		mean 0.952	

جدول ۴: مقایسه نمرات کارآیی واحدهای فروشگاهی در مدل‌های CCR و BCC

DMU	DMU No.	کارایی CCR نهاده گرا	کارایی BCC نهاده گرا	کارایی CCR ستانده گرا	کارایی BCC ستانده گرا
کرج	DMU1	1	1	1	1
ایلام	DMU2	0.753	1	0.753	1
سمنان	DMU3	0.992	1	0.992	1
بوشهر	DMU4	0.966	1	0.966	1
بندرعباس	DMU5	1	1	1	1
قزوین	DMU6	1	1	1	1
اراک	DMU7	1	1	1	1
قم	DMU8	1	1	1	1
ساری	DMU9	1	1	1	1
گرگان	DMU10	1	1	1	1
رشت	DMU11	0.798	1	0.798	0.825
همدان	DMU12	0.839	1	0.839	0.844
کرمانشاه	DMU13	1	1	1	1
سنندج	DMU14	0.851	0.936	0.851	0.892
خرم آباد	DMU15	1	1	1	1
تبریز	DMU16	1	1	1	1
مرآغه	DMU17	0.931	1	0.931	1
اردبیل	DMU18	1	1	1	1
ارومیه	DMU19	0.865	1	0.865	0.872
کرمان	DMU20	0.727	1	0.727	0.852
زاهدان	DMU21	1	1	1	1
اهواز	DMU22	1	1	1	1
مشهد مرکزی	DMU23	1	1	1	1
بیرجند	DMU24	1	1	1	1
بجنورد	DMU25	0.89	0.966	0.89	0.945
اصفهان الزهرا	DMU26	1	1	1	1
کاشان	DMU27	1	1	1	1
شهرکرد	DMU28	1	1	1	1
ولایت شیراز	DMU29	1	1	1	1
یاسوج	DMU30	1	1	1	1
فتح المبین شیراز	DMU31	1	1	1	1
زری شیراز	DMU32	1	1	1	1
زنجان	DMU33	0.754	1	0.754	1
یزد	DMU34	1	1	1	1
	mean	mean 0.952	mean 0.997	mean 0.952	mean 0.977

جدول ۵: مقایسه نسبت واحدهای کارا به کل واحدهای فروشگاهی سال ۸۵

مدل	گرایش	تعداد کل	تعداد کارا	درصد کارا
CCR	نهاده گرا	34	23	68%
CCR	ستانده گرا	34	23	68%
BCC	نهاده گرا	34	32	94%
BCC	ستانده گرا	34	28	82%

به منظور پاسخ به یکی از سوالات اساسی تحقیق که همان ایجاد ساز و کاری به منظور دستیابی واحدهای فروشگاه‌های به سطوح بالاتری از کارایی است، ایجاد واحدهای مجازی یا همان مجموعه مرجع پیشنهاد می‌شود. برای انجام چنین کاری، بر اساس جدول ۳ می‌توان اقدام به تشکیل مجموعه‌های مرجع نمود، سهم هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده در ایجاد واحدهای مجازی، همان جوابهای مدل CCR نهاده گرا یا θ ها هستند. این واحدهای مجازی با مصرف تنها θ برابر ورودی‌های واحد تصمیم‌گیرنده تحت بررسی، حداقل خروجی برابر با خروجی قبلی واحد تحت بررسی را تولید می‌کنند. بر این اساس، می‌توان در راستای هدف تحقیق، منابع اضافی واحدهای ناکارآ را برای رسیدن آنها به مرز کارآ با استفاده از منطق مجموعه‌های مرجع کاهش داد تا در نهایت، کارایی کلی مجموعه واحدهای تصمیم‌گیری افزایش یابد.

به عنوان مثالی دیگر، چنانچه واحد کرج را در نظر بگیریم مقدار کارایی پس از حل مدل در آن، یک است. بنابراین، واحد فروشگاه‌های فوق یک واحد کارآ در سال ۸۵ شناخته شده است. از آنجا که این واحد کارآ محسوب می‌شود قیمت‌های سایه مربوط به کلیه محدودیت‌های آن برابر صفر می‌باشد. با توجه به جداول، مشخص می‌شود که این شعبه هم در مدل CCR و هم در مدل BCC کارآ می‌باشد. به عبارت دیگر در مقیاس بهینه عمل می‌کند.

آنچه مدیران باید بدان توجه داشته باشند این است که DEA همانند بسیاری از روش‌های دیگر راهکارهای کمی متعددی برای بهبود وضعیت ارائه می‌کند اما در عمل، ۲۰ تا ۴۰ درصد از بهبود مورد نظر به سادگی قابل حصول هستند. ۲۰ تا ۴۰ درصد مستلزم تلاش بیشتر هستند و مابقی قابل حصول نیستند.

رتبه بندی واحدهای کارآ در مدل CCR نهاده گرا

از آنجا که ۲۳ واحد فروشگاه‌های در این مدل، کارآ شناخته شده اند از در جهت ارزیابی عملکرد به لحاظ تعیین میزان تخصیص بهینه منابع ورودی به هر یک از واحدهای کارآ یا به عبارتی، رتبه بندی واحدهای کارآ، از مدل AP استفاده شده

است. جدول ۶ نتایج حاصل از مدل AP برای داده های سال ۱۳۸۵ را نشان می دهد. این رتبه بندی با استفاده از نرم افزار LINDO انجام شده است:

جدول ۶: رتبه بندی واحدهای فروشگاه های کارآ در سال ۱۳۸۵

رتبه واحد کارا	نام واحد فروشگاهی	امتیاز کارایی در مدل اندرسن - پترسون
1	ساری	11.237
2	خرم آباد	10.876
3	اهواز	4.046
4	کرمانشاه	3.048
5	قم	2.682
6	کاشان	2.59
7	بیرجند	2.574
8	پاسوج	1.818
9	شهر کرد	1.783
10	بندرعباس	1.538
11	مشهد مرکزی	1.509
12	زاهدان	1.499
13	فتح المبین شیراز	1.451
14	تبریز	1.44
15	اصفهان الزهرا	1.434
16	ولایت شیراز	1.365
17	زرهی شیراز	1.349
18	اردبیل	1.329
19	کرج	1.3
20	قزوین	1.107
21	یزد	1.102
22	گرگان	1.054
23	اراک	1.048

تحلیل حساسیت

به منظور بررسی اعتبار مدل می توان مدل را با داده های جدید نیز حل کرد و یافته های تحقیق را با نتایج گذشته مقایسه نمود. برای این مهم در هر مرحله از تحلیل حساسیت، یک یا چند نهاده یا ستانده و ارزیابی عملکرد فروشگاه ها بر اساس سایر

نهاده ها و ستانده ها انجام شده است (Brockett, Cooper, 2004). در ادامه، به نتایج تحلیل حساسیت طبق جداول ۷ و ۸ اشاره می شود.

تحلیل حساسیت نهاده ها

به منظور تحلیل حساسیت نهاده ها، در هر مرحله از تحلیل حساسیت، یکی از نهاده ها حذف و ارزیابی عملکرد فروشگاه ها با توجه به سایر نهاده ها و کلیه ستانده ها و با استفاده از مدل CCR نهاده گرا (مدل پیشنهادی تحقیق) انجام شده است. جدول ۷ نتایج این تحلیل حساسیت را همزمان با مقایسه نمرات کارآیی هر مرحله از تحلیل حساسیت با نمرات کارآیی مدل اصلی نشان می دهد.

با تأمل در نتایج تحلیل حساسیت، می توان دریافت که با حذف هر یک از نهاده ها، میزان کارآیی واحدهای فروشگاه ها متفاوت می شود؛ برای مثال، با حذف نهاده هزینه غیر عملیاتی، درصد واحدهای کارآ از ۶۸ به ۶۵ درصد کاهش می یابد. حذف نهاده هزینه طرح حکمت نیز منجر به کاهش شعب کارآ به ۷۸ درصد خواهد شد.

با حذف نهاده هزینه توزیع فروش، درصد شعب کارآ به ۵۰ درصد، با حذف نهاده هزینه اداری و مالی، درصد شعب کارآ به ۵۹ درصد و با حذف نهاده منطقه جغرافیایی درصد شعب کارآ به ۶۲ درصد خواهد رسید. بنابراین، نهاده هزینه توزیع و فروش، شاخص بسیار مهم و حساسی برای ارزیابی عملکرد واحدهای فروشگاه‌های تلقی می شود. زیرا با حذف آن تعداد واحدهای کارآ ۱۸ درصد کاهش می یابد.

به طور کلی، با توجه به جدول ۷، می توان دریافت که حساس ترین و در نتیجه مهمترین نهاده های ارزیابی عملکرد واحدهای فروشگاه های زنجیره ای اتکا، نهاده هزینه توزیع و فروش و سپس نهاده هزینه اداری مالی و هزینه کسر طرح حکمت، نهاده منطقه جغرافیایی و نهاده هزینه غیر عملیاتی واحدها می باشد.

تحلیل حساسیت ستانده ها

تحلیل حساسیت ستانده ها با استفاده از مدل CCR نهاده گرا (مدل پیشنهادی مقاله) در سه مرحله انجام شده است. در مرحله اول، ستانده اول یعنی مجموع فروش طرح، غیر طرح و اقساطی و سپس ستانده دوم یعنی مجموع فروش عمده، امانی و

امانی- اقساطی حذف شده و تنها چهار ستانده باقی مانده به عنوان ستانده های واحدها در نظر گرفته شده است. در مرحله دوم، تحلیل حساسیت، ستانده سوم، یعنی سود ناخالص طرح، غیر طرح و اقساطی و سپس ستانده چهارم که سود ناخالص فروش عمده، امانی و امانی- اقساطی است حذف شده اند و تنها چهار ستانده باقیمانده که شامل ستانده های ۱، ۲، ۵ و ۶ بود به عنوان ستانده های واحدها در نظر گرفته شده اند و سرانجام، در مرحله سوم تحلیل حساسیت نیز دو ستانده ۵ و ۶ حذف شده و تنها ستانده های ۱، ۲، ۳، و ۴ به عنوان ستانده های مدل در نظر گرفته شده اند. ضمناً در تمامی هر سه مرحله، نهاده ها همان پنج نهاده مدل اصلی هستند و تغییری نکرده اند. جدول ۸ نتایج این تحلیل حساسیت را همزمان با مقایسه نمرات کارآیی هر مرحله از تحلیل حساسیت با میزان کارآیی مدل اصلی نمایش می دهد.

جدول ۷: نتایج حاصل از تحلیل حساسیت نهاده ها

حذف نهاده منطقه جغرافیایی	حذف نهاده هزینه اداری و مالی	حذف نهاده هزینه توزیع فروش	حذف نهاده هزینه طرح حکمت	حذف نهاده هزینه غیر عملیاتی	کارایی اصلی	DMU
۱	۱	۱	۰.۹۳	۱	۱	کرج
۰.۷۴۳	۰.۷۴۹	۰.۵۵۹	۰.۷۵۳	۰.۷۵۳	۰.۷۵۳	ایلام
۰.۹۵۴	۰.۹۹۱	۰.۵۷۲	۰.۹۹۲	۰.۹۹	۰.۹۹۲	سمنان
۰.۹۶۱	۰.۹۶۶	۰.۵۲۴	۰.۹۶۶	۰.۹۶۶	۰.۹۶۶	بوشهر
۱	۰.۶۹۷	۱	۱	۱	۱	بندر عباس
۱	۰.۹۹۲	۰.۷۶	۱	۱	۱	قزوین
۱	۱	۰.۸۵۶	۱	۱	۱	اراک
۱	۱	۱	۰.۵۹۵	۱	۱	قم
۱	۱	۱	۱	۱	۱	ساری
۰.۹۸۹	۰.۹۷۲	۱	۱	۱	۱	گرگان
۰.۷۹۸	۰.۷۸۹	۰.۶۲۱	۰.۷۹۵	۰.۷۹	۰.۷۹۸	رشت
۰.۸۳۹	۰.۸۳۳	۰.۷۵۷	۰.۸۳۸	۰.۸۰۹	۰.۸۳۹	همدان
۱	۱	۱	۱	۱	۱	کرمانشاه
۰.۸۵۱	۰.۸۵۱	۰.۴۲۸	۰.۸۵۱	۰.۸۵۱	۰.۸۵۱	سندج
۱	۱	۱	۱	۱	۱	خرم آباد
۱	۱	۱	۱	۱	۱	تبریز
۰.۹۳۱	۰.۹۲۳	۰.۴۷	۰.۹۲۵	۰.۹۳۱	۰.۹۳۱	مراغه
۱	۱	۱	۱	۱	۱	اردبیل
۰.۸۶۵	۰.۸۶۵	۰.۶۸۷	۰.۸۵۲	۰.۸۱۲	۰.۸۶۵	ارومیه
۰.۸۳۹	۰.۷۲۷	۰.۵۸	۰.۷۲۷	۰.۷۰۹	۰.۷۲۷	کرمان
۱	۱	۱	۱	۱	۱	زاهدان
۱	۱	۱	۱	۱	۱	اهواز
۱	۱	۱	۱	۱	۱	مشهد مرکزی
۰.۹۳	۱	۱	۱	۱	۱	بیرجند
۰.۸۸۷	۰.۸۴	۰.۷۸۵	۰.۷۷۲	۰.۸۹	۰.۸۹	بخیرود
۱	۱	۱	۱	۰.۹۴۵	۱	اصفهان الزهرا
۱	۱	۱	۱	۱	۱	کاشان
۱	۱	۰.۸۹۱	۱	۱	۱	شهرکرد
۱	۱	۰.۹۲	۱	۱	۱	ولایت شیراز
۱	۱	۱	۱	۱	۱	یاسوج
۱	۱	۱	۱	۱	۱	فتح المبین شیراز
۱	۱	۰.۹۶۲	۱	۱	۱	زهره شیراز
۰.۷۲۸	۰.۴۸۷	۰.۷۱۷	۰.۷۵۴	۰.۷۵۴	۰.۷۵۴	زنجان
۱	۱	۰.۴۹۷	۱	۱	۱	یزد
mean ۰.۹۴۷	mean ۰.۹۳۲	mean ۰.۸۴۱	mean ۰.۹۳۴	mean ۰.۹۴۷	mean ۰.۹۵۲	mean
۲۱	۲۰	۱۷	۲۱	۲۲	۲۳	تعداد شعب کارا
۶۲%	۵۹%	۵۰%	۶۲%	۶۵%	۶۸%	برصد شعب کارا
کرمان	زنجان	سندج	قم	کرمان	کرمان	بناکارترین شعبه

همانطور که جدول ۸ نشان می‌دهد، در مرحله اول حذف ستانده‌های شماره ۱ و ۲، میزان کاهش واحدهای کارآ ۳٪ است. در مرحله دوم حذف ستانده‌های شماره ۳ و ۴، میزان کاهش واحدهای کارآ ۶٪ و در مرحله سوم که شامل حذف ستانده‌های شماره ۵ و ۶ شود میزان کاهش واحدهای کارآ ۲۴٪ است که با توجه به دو مرحله اول میزان قابل توجهی در کاهش واحدهای کارآ محسوب می‌شود؛ ضمن اینکه بعضی از واحدهای کارآ در یک مرحله نمایشی حذف ستانده‌ها، در مرحله دیگر نمایشی حذف ستانده‌ها، یک واحد ناکارآ تلقی شده است و بالعکس. ناکارآترین واحد فروشگاه‌ها در هر سه مرحله به ترتیب، رشت، زنجان و کرمان هستند. جدول ۹ نتیجه نهایی کارآیی فروشگاه‌ها را با استفاده از روش AP نشان می‌دهد.

جدول ۸: نتایج حاصل از تحلیل حساسیت ستانده‌ها

حذف ستانده شماره 5 و 6	حذف ستانده شماره 3 و 4	حذف ستانده شماره 1 و 2	کارایی اصلی	DMU
0.978	1	1	1	کرج
0.657	0.747	0.744	0.753	ایلام
0.835	0.991	0.911	0.992	سمنان
0.96	0.877	0.961	0.966	یوشهر
1	1	1	1	بنر عیاش
1	0.903	1	1	قزوین
1	1	0.943	1	اراک
0.9	1	1	1	قم
1	1	1	1	سناری
0.963	1	1	1	گرگان
0.733	0.798	0.67	0.798	رشت
0.67	0.838	0.832	0.839	همدان
1	1	1	1	کرمانشاه
0.849	0.815	0.851	0.851	سندج
1	1	1	1	خرم آباد
1	1	1	1	تبریز
0.828	0.862	0.863	0.931	مرغه
1	1	1	1	ارنبیل
0.695	0.865	0.784	0.865	ازرمیه
0.585	0.727	0.703	0.727	کرمان
1	1	1	1	زاهدان
1	1	1	1	اهواز
1	1	1	1	مشهد مرکزی
1	1	1	1	بیرجند
0.612	0.816	0.89	0.89	بجنورد
0.899	1	1	1	اصفهان الزهرا
1	1	1	1	کاشان
0.772	1	1	1	شهرکرد
0.745	1	1	1	ولایت شیراز
1	1	1	1	پاسوج
1	1	1	1	فتح المبین شیراز
0.852	1	1	1	زرهی شیراز
0.734	0.696	0.754	0.754	زنجان
0.736	0.986	1	1	یزد
0.882	0.939	0.938	0.952	mean
15	21	22	23	تعداد شعب کارا
44%	62%	65%	68%	درصد شعب کارا
کرمان	زنجان	رشت	کرمان	ناکارآترین شعبه

جدول ۹: واحدهای کارای فروشگاه زنجیره ای اتکا در سال ۸۵

ردیف	نام واحد فروشگاهی	ردیف	نام واحد فروشگاهی
1	کرج	13	اهواز
2	بندرعباس	14	مشهد مرکزی
3	فروین	15	بیرجند
4	اراک	16	اصفهان الزهرا
5	قم	17	کاشان
6	ساری	18	شهر کرد
7	گرگان	19	ولایت شیراز
8	کرمانشاه	20	یاسوج
9	خرم آباد	21	فتح المبین شیراز
10	تبریز	22	زرهی شیراز
11	اردبیل	23	یزد
12	زاهدان		

نتیجه گیری

این مقاله منطبق بر یک تحقیق کاربردی است که با هدف طراحی مدل ارزیابی عملکرد واحدهای فروشگاهی اتکا با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده ها انجام شده است. تنها در آمریکا در زمینه ارزیابی عملکرد در سال ۲۰۰۶ هر دو هفته یک کتاب منتشر شده است. همه این موارد مؤید اهمیت بالای این مبحث در مطالعات آکادمیک و سازمانی است. تحقیقات متعددی که با استفاده از DEA در دو دهه گذشته انجام شده است، حاکی از توان قابل ملاحظه این متدولوژی در ارزیابی عملکرد و اندازه گیری بهره وری هستند.

در این تحقیق، علاوه بر طراحی مدل ارزیابی فروشگاه های زنجیره ای، شعب کارآ و ناکارآ نیز مشخص شده اند و راهکارهای بهبود سیستم جهت کنترل میزان ورودی ها و در نتیجه رسیدن به سطح کارآیی ارائه شده است.

نتایج حاصل از اجرای مدل CCR با گرایش نهاده گرا نشان می دهد از مجموع ۳۴ واحد فروشگاه های زنجیره ای تحت بررسی در سراسر ایران به جز تهران در سال ۸۵، ۲۳ واحد با نمره کارآیی یک، کارآ تشخیص داده شده اند. بعبارت دیگر ۶۸٪ فروشگاه ها کارآ و ۳۲٪ فروشگاه ها ناکارآ هستند و در نهایت، بین واحدهای کارآ، رتبه بندی مدل اندرسون پترسون با استفاده از نرم افزار LINDO انجام شده است. جدول ۹ واحدهای کارای فروشگاه زنجیره ای اتکا را در سال ۸۵ نشان می دهد.

به منظور پاسخ به یکی از سوالات اساسی تحقیق که همان ایجاد ساز و کاری به منظور دستیابی واحدهای فروشگاهها به سطوح بالاتری از کارایی است، ایجاد واحدهای مجازی پیشنهاد می‌گردد. برای انجام چنین کاری، بر اساس جدول 2، می‌توان اقدام به تشکیل مجموعه‌های مرجع نمود. سهم هر یک از واحدهای تصمیم‌گیرنده در ایجاد واحدهای مجازی همان جوابهای مدل CCR ورودی محور (λ_j ها) است. این واحدهای مجازی با مصرف تنها θ برابر ورودی‌های واحد تصمیم‌گیرنده واحد تحت بررسی، حداقل خروجی برابر با خروجی قبلی واحد تحت بررسی را تولید کنند. بر این اساس، می‌توان در راستای هدف تحقیق، منابع اضافی واحدهای ناکارآ را برای رسیدن آنها به مرز کارآ با استفاده از منطق مجموعه‌های مرجع کاهش داد تا در نهایت، کارایی کلی مجموع DMUها افزایش یابد.

پیشنهاد‌های اجرایی

می‌توان با معرفی واحدهای الگو (واحدهای با نمره کارایی یک) به هر یک از واحدهای ناکارآ و مسئولان اجرایی، جهت افزایش کارایی و عملکرد بهینه واحدهای ناکارآ برنامه‌ریزی نمود؛ بدین صورت که برای هر واحد ناکارآ، مقادیر مطلوب دقیقاً مشخص شده است و در صورتی این واحدها می‌توانند به کارایی کامل دست یابند که میزان نهاده‌ها و ستانده‌های خود را دقیقاً به همان مقدار اضافی و کمبود تعیین شده، تغییر دهند. واحدهای ناکارآ (بدون در نظر گرفتن واحدهای تهران) عبارتند از: ایلام، سمنان، بوشهر، رشت، همدان، سنج، مراغه، ارومیه، کرمان، بجنورد و زنجان. لازم است اشاره شود که این مقادیر یکی از نتایج حل مدل تحقیق هستند. آنچه مدیران باید به آن توجه داشته باشند این است که DEA همانند بسیاری از تکنیک‌های دیگر راهکارهای کمی متعددی برای بهبود وضعیت ارائه می‌کند. حتی می‌تواند درآمدهای قابل حصول را در قالب اصطلاحات مالی مبتنی بر تحلیل‌های ریاضی بیان نماید. اما در عمل حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد از بهبودهای مورد نظر به سادگی قابل حصول هستند. ۲۰ تا ۴۰ درصد مستلزم تلاش بیشتر بوده و مابقی قابل حصول نمی‌باشند (Desheng, Zijiang, Sandra & Liang, 2006).

منابع و ماخذ

- [۱] آذر عادل و منصور مؤمنی، "اِمار و کاربرد آن در مدیریت"، جلد دوم، چاپ سوم تهران، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۷۹.
- [۲] آذر عادل و عزیزا...معماریانی، "AHP تکوینی نوین برای تصمیم گیری گروهی"، فصلنامه دانش مدیریت شماره ۲۷، ۲۸، ۱۳۷۹.
- [۳] اصغر پور محمد جواد، "تصمیم گیری چند معیاره" انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.
- [۴] اصغر پور محمد جواد، "تصمیم گیری و تحقیق در عملیات در مدیریت"، جلد اول، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۲.
- [5] Latham, G., Almost, J., Mann, S. & Moore, C., "New Development in Performance Management" Organizational Dynamics, 2005, Vol. 34, No.1, PP.77-887.
- [6] زالی، محمد رضا، "طراحی مدل ارزیابی عملکرد سازمانهای تحقیقاتی صنعتی کشور" رساله دکتری مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران،
- [7] Farrel. M.J.(1957) "The Measurement of Productive Efficiency" , Series A, 120, Part 3, 81- 253, Journal of Royal Statistical Society.
- [۸] Wai Peng Wong, Kuan Yew Wong, (2007) "Supply Chain Performance Measurement System Using DEA Modeling", Industrial Management & Data Systems, Vol. 107 Iss: 3, pp.361 – 381
- [9] Charnes, A., Cooper, W.W., Follon, B., Seiford, L.M & Statz, J., "Foundation of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Function", Journal of Econometrics, 1984, No. 30, PP. 91 – 107.
- [10] اتاق بازرگانی صنایع و معادن تهران، ۱۳۸۶.
- [11] Rhonda R.Thomas, Richard S.Barr, William L.Cron, John W.Slocum Jr., "A Process for Evaluating Retail Stor Efficiency : A Restricted DEA Approach ", 1998, PP. 487-503.
- [12] Fortuna, Tiziana, "A DEA Model for the Efficiency Evaluation of Nondominated Paths on a Road Network European", Journal of Operation Research, 2000, PP. 549-558.
- [13] Seifert, Lawrence, "Identifying Excesses and Deficits in Chinese Industrial Productivity(1953-1990):a Weighted Data Envelopment Analysis Approach", Omega, 1994, Vol.26, No.2, PP.229-296.1\
- [14] Dyson, R.G., Boussofiane, "a Comparison of Data Envelopment Analysis and Ratio Analysis as Tools for Performance Assessment" Omega, 1996, No.3, PP.229-244.
- [15] Charnes, A., W.W Cooper and E. Rhodes (1978), "Measuring The Efficiency" of European Journal of Operation Research, 2, 429-444.
- [16] Bawlin, W.F, "Measuring Performance:an Introduction to Data Envelopment Analysis" Journal of cost analysis, 1998.

- [17] آذر، عادل، "تحلیل پوششی داده‌ها و فرایند تحلیل سلسله مراتبی: مطالعه‌ای تطبیقی"، فصلنامه مطالعات مدیریت، ۱۳۷۹، شماره ۲۸-۲۷، صفحه ۱۴۶-۱۲۹.
- [18] Fukuyama, Hirofumi, "Theory and Methodology Returns to Scale and Scale Elasticity in Data Envelopment Analysis", European Journal of Operational Research, 2000, Vol.125, PP.93-112.
- [19] مؤتمنی، علیرضا، "طراحی مدل پویای بهره‌وری با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها"، رساله دکتری مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۱.
- [20] مهرگان، محمدرضا، "ارزیابی عملکرد سازمانها، رویکردی کمی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها"، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت، ۱۳۸۱.
- [21] Banker, R.D., Charnes, A., and Cooper, W.W. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis Management" Science, 30, 1078-1092.
- [22] Amartunga, D. & Baldry, D., "Moving from Performance Measurement to Performance Management", Facilities, 2002, Vol.20, No.5, PP.217-223.
- [23] Berger, AN., Cummins JD., Weiss, MA., "The Coexistence of Multiple Distribution Systems for Financial Service", Journal of Business, 1997, Vol.70, PP.515-546.
- [24] فضلی، صفر، "طراحی مدل ارزیابی عملکرد مدیر در سازمانهای دولتی - رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها"، رساله دکتری مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۱.
- [25] Nicole Adler, Lea Freidman, Zilla Sinuani-Stern., "Review of Ranking Methods in the Data Envelopment Analysis Contest", 2002, PP.249-265.
- [26] Wu, Desheng, Yang, Zijiang, Vela, Sandra & Liang, Liang, "Simulation Analysis of Production and Investment Performance of Canadian Life and Health Insurance Companies Using Data Envelopment Analysis", Computer & Operation Research, Article in Press, 2006.
- [27] Brockett, Patrick & Cooper, W.W., "Evaluating Solvency Versus Efficiency Performance and Different Form of Organization and Marketing in US Property-Liability Insurance Companies", European Journal of Operational Research, 2004, Vol.154, PP.492-514.1
- [28] Ming-Miin Yu, Erwin T.J.Lin., "Efficiency and Effectiveness in Railway Performance Using A Multi-Activity Network DEA Model", Omega 36, 2008, PP.1005-1017.