

## سنجش کارایی و رتبه بندی شرکت‌های صنعت داروسازی با استفاده از روش تاپسیس و تحلیل پوششی داده‌ها، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

سید احمد میرجعفری اردکانی<sup>۱</sup>

کارشناسی ارشد مدیریت مالی\_ مهندسی مالی و مدیریت ریسک ، دانشگاه علم و هنر واحد یزد ، یزد، ایران

[seyedahmadmirjafariardakani@yahoo.com](mailto:seyedahmadmirjafariardakani@yahoo.com)\*

### چکیده

ارزیابی و سنجش کارایی سازمان همواره یکی از دغدغه‌های محققان بوده است و همچنین تحلیل پوششی داده‌ها بینش جدیدی نسبت به فعالیت‌ها و واحدهایی که قبلاً توسط سایر روشها ارزیابی شده اند را فراهم می کند. مثلاً بررسی مطالعات در زمینه ترازایی، علل متعددی برای ناکارایی در بسیاری از شرکت‌های بسیار سودآور را مشخص نمود. هدف از این تحقیق اندازه گیری و رتبه بندی ۲۳ شرکت داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها در بازه زمانی ۱۳۹۵الی۱۳۹۱می باشد. در این تحقیق ابتدا با استفاده از مدل تاپسیس متغیرهای ورودی و خروجی وزن دهی شدند و سپس میزان کارایی شرکت‌های داروسازی فعال در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده روش تحلیل پوششی داده‌ها اندازه گیری و سپس با استفاده از روش تاپسیس رتبه بندی نهایی شدند. شاخص‌های کارایی که شامل ۳ ورودی و ۳ خروجی می باشند، محور تکنیک مذکور را تشکیل داده اند. نتایج بیانگر آن است که امتیاز کارایی شرکت های پذیرفته شده در بورس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای دوره مورد بررسی جداگانه محاسبه شده، بدین صورت شرکت‌هایی که در هر دوره مورد بررسی دارای امتیاز کارایی یک بوده به عنوان شرکت های کارا و مابقی شرکت‌های دارای امتیاز کمتر از یک، به عنوان شرکت های ناکارا می باشند و نیز در رتبه بندی نهایی با استفاده از روش تاپسیس نتایج به دست آمده نشان داد شرکت مواد داروپخش رتبه اول، شرکت داروسازی کوثر رتبه دوم و شرکت پارس دارو رتبه سوم را کسب نمودند. نتایج تحقیق حاکی از توانایی بالای مدل ریاضی تحلیل پوششی داده‌ها در تعیین شرکت‌های کارا می باشد .

**واژه‌های کلیدی:** ترازایی ، سنجش کارایی ، بورس اوراق بهادار تهران ، صنعت داروسازی ، تاپسیس ، تحلیل پوششی .

<sup>1</sup> Graduate Master of Financial Management \_ financial engineering and risk management, Yazd University of Science and Arts, Yazd, Iran (Corresponding author)\*, Email: [seyedahmadmirjafariardakani@yahoo.com](mailto:seyedahmadmirjafariardakani@yahoo.com)

### ۱. مقدمه

دارو کالایی راهبردی و سودآور است که همواره با نظارت دولت‌ها تهیه و پخش می‌شود. ایران از لحاظ مصرف دارو، جزو ۱۰ کشور نخست دنیاست. میانگین مصرف سرانه داروی هر ایرانی سالانه ۳۸۰ عدد است که بیش از استاندارد جهانی است و در قاره آسیا مقام اول را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر هر ایرانی هر روز یک عدد دارو مصرف می‌کند، حدود ۲۰ درصد از کل داروهای کشور به صورت خود سرانه و بدون مشورت با پزشک مصرف می‌شود و سالانه بیش از ۱۰ هزار مورد عارضه ناشی از مصرف اشتباه دارو در کشور گزارش شده است. میانگین داروهای تجویز شده در نسخه هر بیمار ایرانی حدود ۷ قلم است که حدود ۴ برابر میانگین مصرف سرانه کشورهای در حال توسعه است. ارزش کل مصرف دارو در ایران بالغ بر ۳۶ میلیارد ریال است در حالی که با توجه به قیمت دارو در ایران که حدود یک سوم قیمت جهانی است چنانچه کارخانه‌های داروسازی کشور دارو تولید نکنند باید رقمی بیش از ۱۴/۵ میلیارد دلار (به نرخ مبادلاتی) صرف واردات شود. صنعت داروسازی ایران با تولید بیش از ۱۰۰۰ قلم دارو دارای توانمندی بالایی است و در سال گذشته نزدیک به ۷۰ میلیون دلار به کشورهای آسیای میانه، افغانستان، عراق، پاکستان، کشورهای حوزه خلیج فارس و... صادر شده است (عزیزی، ۲۰۱۳).

ارزیابی و سنجش کارایی سازمان همواره یکی از دغدغه‌های محققان بوده است. روش‌ها و تکنیک‌های متعددی در طول سالیان متمادی برای انجام این مهم مطرح و مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این تکنیک‌ها که به وفور از آن استفاده و سهم بالایی در تحقیقات مختلف حوزه‌های علمی مرتبط با سنجش و ارزیابی دارد، تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها<sup>۲</sup> است (دانیال ده حوضی و کتابی، ۱۳۹۲).

تحلیل پوششی داده‌ها امکان استفاده در مواردی که به دلیل ماهیت پیچیده روابط بین نهاده‌ها و ستانده‌هایشان قابل بررسی توسط سایر رویکردها نیستند را فراهم می‌آورد. بعنوان مثال می‌توان فعالیت‌های نگهداری و تعمیرات نیروی هوایی آمریکا در مناطق مختلف یا کارایی دانشگاه‌ها در زمینه فعالیت‌های آموزشی و تحقیقاتی در آمریکا، انگلستان و فرانسه را ذکر کرد. بعلاوه، تحلیل پوششی داده‌ها بینش جدیدی نسبت به فعالیت‌ها و واحدهایی که قبلاً توسط سایر روش‌ها ارزیابی شده‌اند را فراهم می‌کند. مثلاً بررسی مطالعات در زمینه ترازایی، علل متعددی برای ناکارایی در بسیاری از شرکت‌های بسیار سودآور را مشخص نمود. در مقابل روش‌های کمی، در حال حاضر چندین روش کیفی مانند تاپسیس<sup>۳</sup>، الکتراه<sup>۴</sup>، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی<sup>۵</sup>، مجموع ساده‌ی وزنی<sup>۶</sup> و... وجود دارد؛ روش‌های مذکور دارای این مزیت هستند که گرچه به درستی وزن هر شاخص را تعریف نمی‌کنند اما به صورت اثر بخشی، اولویت وزن را مطابق اندازه اهمیت هر شاخص تعریف می‌کنند و تعارض میان وزن شاخص و اندازه واقعی اهمیت را ایجاد نمی‌کنند. (حبیبی ماهانی، ۱۳۹۱).

### بیان مسأله

بحث ارزیابی عملکرد شرکت‌ها از دیرباز به عنوان یک مسأله مهم مطرح بوده است و مباحث متعددی در حسابداری و مدیریت به بحث عملکرد شرکت‌ها اختصاص یافته و بیشترین نوشته‌های تئوریک در این زمینه است که کدام یک از معیارهای ارزیابی عملکرد شرکت‌ها از اعتبار بیشتری برخوردار است. برخی معتقدند، یک شاخص ایده‌آل برای سنجش عملکرد شرکت‌ها وجود ندارد و برای اندازه‌گیری و سنجش عملکرد و تعیین ارزش شرکت‌های مختلفی وجود دارد که هر کدام دارای معایبی اساسی بوده و چنانچه این روش‌ها به عنوان معیاری برای اندازه‌گیری عملکرد و تعیین ارزش شرکت در نظر گرفته شوند قطعاً منجر به تعیین ارزش واقعی شرکت نخواهد شد. حال آنکه ارزیابی

2 . Data Envelopment Analysis (DEA)

3 . Topsis

4 . Electre

5 . Analytical Hierarchy process (AHP)

6 . Simple Additive Weighted (SAW)

عملکرد شرکت یک ضرورت است و برای انجام آن باید از معیارهای پذیرفته شده ای استفاده شود که تا حد امکان، جنبه های متفاوت از لحاظ محدودیت در فعالیت ها و امکان بهره مندی از امکانات را مورد توجه قرار دهد (هیلی<sup>۷</sup>، ۱۹۹۸). ضمن اینکه با بررسی انجام گرفته، مدل های مختلفی برای ارزیابی عملکرد طراحی شده است که همین تنوع نیز شاید به گونه ای ددرساز باشد (طیبی ابوالحسنی و کاراژیان، ۱۳۹۲). در یک تقسیم بندی معیارهای ارزیابی عملکرد به پنج رویکرد مختلف کاربردی به شرح زیر تقسیم شده اند (چن<sup>۸</sup>، ۲۰۰۲).

۱. تجزیه و تحلیل پوششی داده ها
۲. فرآیند سلسله مراتبی
۳. تجزیه و تحلیل روابط خاکستری<sup>۹</sup>
۴. کارت امتیازی متوازن<sup>۱۰</sup>
۵. تجزیه و تحلیل صورت های مالی<sup>۱۱</sup>

امروزه کارایی شرکت ها از فاکتورهای مهم و مؤثر در تصمیم گیری مدیران ارشد در برنامه ریزی های استراتژیک می باشد. موضوع سنجش کارایی و بررسی ارتباط آن با مسائل کلیدی دیگر از دیربها موضوع بحث و پژوهش محققان بوده است. بنابراین تعیین میزان کارایی به نحوی مطلوب و قابل اتکا می تواند گامی در جهت اصلاح ساختارها و بهبود روش ها باشد (یوسف نژاد، ۱۳۹۳). بهره وری یکی دیگر از مفاهیم مهم در اقتصاد و مدیریت به شمار می آید و چگونگی استفاده از عوامل تولید را در فرایند تولید محصول نشان می دهد. در مفهوم کلی، بهره وری عبارت است از: نسبت ستاده ها به نهاده ها. ارتقاء بهره وری به عنوان یکی از منابع مهم تأمین رشد اقتصادی کشورها مورد توجه است. به گونه ای که کشورهای پیشرفته و در حال توسعه موفق، بخش قابل ملاحظه ای از رشد اقتصادی خود را از این طریق بدست آورده اند. با توجه به این موضوع، توسعه اقتصادی مؤثر تا حد زیادی به ارتقاء بهره وری و کارایی در بخش های مختلف اقتصادی وابسته است که باید سیاست گذاران و برنامه ریزان اقتصادی به آن توجه ویژه کنند. در سطح خرد نیز کارایی و بهره وری یک بنگاه اقتصادی، محور اصلی رقابت پذیری برای آن به شمار می آید. بنگاه ها با ارتقاء سطح کارایی و بهره وری می توانند هزینه های خود را کاهش و از این طریق توان رقابتی خویش را در عرصه بازارهای داخلی و خارجی بالا ببرند (مولایی و همکاران، ۲۰۱۱). تنوع وظایف سازمانی اعم از وظایف عمومی و اختصاصی موجب پیچیده تر شدن ارزیابی عملکرد سازمان ها می شود و استفاده از ابزارهای کارآمد علمی را برای انجام یک ارزیابی واقعی از هر دو بعد عملکردی و سیاستگذاری اجتناب ناپذیر می کند (محمدی و دستیار، ۱۳۹۳). لذا در دنیای امروز سازمان ها نیازمند نظام ارزیابی عملکرد هستند تا از این طریق کارایی سازمان خود را سنجیده و برای آینده برنامه ریزی کنند. بنابراین نیازمند روش هایی هستند که بر خلاف روش های سنتی ابعاد مختلف سازمان را مدنظر قرار دهند. به همین دلیل در سال های اخیر روش های مختلفی جهت ارزیابی عملکرد معرفی شده اند که قادرند ابعاد دیگر سازمان علاوه بر بعد مالی را مورد توجه قرار دهند. (فرقدانی چهارسوقی و شیرویه زاده، ۱۳۹۴). تحلیل پوششی داده ها یکی از تکنیک های قدرتمند مدیریتی است که ابزاری در اختیار مدیران قرار می دهد تا بتوانند به وسیله آن عملکرد شرکت خود را در قبال سایر رقبا محک زنند و بر اساس نتایج آن برای آینده ای بهتر تصمیم گیری کنند (حاجیه و قیلاوی، ۱۳۹۱). از آنجا که ابزار تحلیل پوششی داده ها توانمندی خود را در ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم گیری و احتساب کارایی نسبی آن ها در عرصه هایی مانند بیمارستان ها، دانشگاه ها، بنگاه های تولیدی و جز آن نشان داده است، اهمیت این روش در ارزیابی اثبات شده است (نجفی، ۱۳۹۰) و در چند دهه ی گذشته با عنوان یک روش مهم برای سنجش کارایی مطرح شده است (زارعی محمودآبادی و همکاران، ۱۳۹۳).

### ضرورت پژوهش

صنعت داروسازی و غذایی به عنوان یکی از اصلی ترین و عظیم ترین صنایع جهان مطرح است. در اختیار داشتن چنین صنعتی به منزله یکی از معیارهای مهم توسعه یافتگی کشورها شناخته می شود. این صنایع به عنوان یکی از صنایع راهبردی که نقش مهمی در سلامت و امنیت جامعه ایفاء می کند، همواره مورد توجه اقتصاددانان و سیاست گذاران بوده است. صنعت داروسازی و غذایی در ایران در طی چند دهه

7 . Healy

8 . Chen

9 . Grey Relation Analysis (GRA)

10 . Balanced Scorecard (BSC)

11 . Financial Statement Analysis (FSA)



گذشته شرایط مختلف و پرنوسانی را طی کرده است (نمازی و شکراللهی، ۲۰۱۴). اگر در کشور به این صنایع به عنوان یک صنعت راهبردی نگاه شود، می تواند آورده های مناسبی را برای اقتصاد ملی داشته باشد. بنابراین، با توجه به این که دارو و غذا از مهم ترین کالاها در تجارت امروزی به لحاظ اثرگذاری آن بر سلامت انسان است (وکیلی فرد و فیض آبادی، ۱۳۹۴)، در جوامع امروزی صنعت داروسازی نقش عمده ای دارد. از یک طرف صنعتی است که نتایج آن تأثیر محسوسی بر تولید ناخالص (GDP)<sup>۱۲</sup> ملی می گذارد از طرف دیگر با عمده ترین خروجی خود (دارو)، در مرکز نظام سلامت جامعه ایفای نقش می کند. این صنعت در طول قرن اخیر، یکی از عوامل کلیدی در افزایش طول عمر انسان ها بوده است و کشورهای فقیر و غنی در دستیابی به سلامت عمومی و بهبودی و توسعه ی آن، از این صنعت فراگیر بهره مند گردیده اند.

با توجه به اهمیت صنعت دارو در سلامت ملی، بدون شک شرکت های داروسازی در کشورهای فقیر و ثروتمند، تحت فشار تقاضای جامعه جهت توسعه تولید و فروش داروهای مورد نیاز آن ها با یک قیمت مقرون به صرفه قرار خواهند گرفت. به همین دلیل شرکت ها به دنبال راه حل هایی هستند تا بتوانند از یک طرف این خواسته را پوشش دهند و از طرف دیگر بتوانند در سودآوری کسب و کار خود نیز موفق شوند. پرداخت جامع و واقع بینانه به روش های ارزیابی عملکرد این بخش از صنعت، سبب هدایت توان آن به صورتی بهینه شده و در شناسایی نقاط قوت و ضعف آن مؤثر خواهد بود (حبیبی ماهانی، ۱۳۹۱).

### مزایا و معایب تحلیل پوششی داده ها

(الف) برخی مزایای این روش عبارت اند از:

۱. این روش، به واحد اندازه گیری حساس نیست و واحدهای اقتصادی می توانند دارای واحدهای مختلفی باشند.
  ۲. روش DEA، روشی مدیریتی است که کارایی واحدها را به طور نسبی اندازه گیری می کند و راهکارهای مدیریتی ارائه می کند.
  ۳. روش DEA، روش مدیریتی است که کارایی واحدها را به طور نسبی اندازه گیری می کند و راهکارهای مدیریتی ارائه می کند.
  ۴. روش DEA، در حالتی که واحد اقتصادی چند نهاده داشته باشند، با به کارگیری روش برنامه ریزی خطی ترکیبی می تواند به راحتی ترکیب بهینه ی ستاده و نهاده را برای یک واحد کارا ارائه کند.
  ۵. روش DEA، واحدها را با یکدیگر مقایسه می کند و از ایده آل گرایی محض به دور است.
  ۶. روش DEA، فقط کارایی را مشخص می کند و ضعف سایر سیستم های اندازه گیری که نوعی مطلق گرایی را دنبال می کنند، ندارد و کارابودن در یک الگو یک کمیت دست یافتنی است.
- (ب) از جمله معایب تحلیل پوششی داده ها می توان موارد زیر را برشمرد (مهرگان، ۱۳۹۱):

۱. اندازه گیری کارایی نسبی و نه مطلق؛
۲. تفاوت بین اهمیت ورودی ها و خروجی ها موجب انحراف در نتایج می شود اما، با محدود سازی وزن های خروجی و ورودی، این مشکل تا حدودی قابل رفع است؛
۳. مشکل انجام آزمون های آماری به دلیل غیر پارامتری بودن؛
۴. تعداد مدل های مورد نیاز و حل آنها به تعداد واحدهای تحت بررسی بستگی دارد که تا حدودی حجم محاسبات را افزایش می دهد؛
۵. تغییر در امتیاز کارایی محاسبه شده ی تمامی واحد ها با اضافه کردن یک واحد جدید به مجموعه ی واحدهای قبلی بررسی شده؛
۶. احتمال تغییر نتایج ارزیابی به دلیل تغییر در نوع و تعداد ورودی ها و خروجی ها؛
۷. به عنوان یک تکنیک بهینه سازی، امکان پیشگیری از خطا در اندازه گیری و سایر خطاها را ندارد.
۸. چون DEA روشی است مبتنی بر نقطه حدی، خطای اندازه گیری داده ها یا ستانده ها می تواند انحراف زیادی را در پاسخ به بار آورد (مؤمنی، ۱۳۹۲).
۹. در اغلب رویکردهای سنتی این تکنیک، چنان چه تعداد واحدهایی که مقایسه می شوند کم باشد، کارایی تعداد زیادی از آن ها صد در صد به دست خواهد آمد (مهرگان، ۱۳۸۳).

### ۲-۳- مروری بر سوابق تحلیل پوششی داده ها

بخش سلامت یکی از بخش های مهم و تأثیرگذار در اقتصاد است که به لحاظ تولید و مصرف منابع نقش بسیار مهمی را در اقتصاد کشورها ایفا می کند. سهم بخش سلامت از تولید ناخالص داخلی، در برخی از کشورها حتی بیش از ۱۵٪ تولید ناخالص داخلی را شامل می شود. به طوری که این مقدار برای ایران در سال ۱۳۸۷ در حدود ۵/۸۳٪ از تولید ناخالص داخلی بوده است (زارع و همکاران، ۲۰۱۲). در زمینه سنجش کارایی و ارزیابی شرکت های تولیدکننده دارو پژوهش های کمی انجام شده است اما در رابطه با موضوع کارایی و روش های اندازه گیری و سنجش عملکرد در طی چند دوره با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها پژوهش های زیادی در سطح کشور و جهان انجام شده است.

با عنایت به نقش مهم صنعت داروسازی در سلامت جامعه، این تحقیق به بررسی کارایی و رتبه بندی شرکت های داروسازی می پردازد. در این پژوهش محقق در تلاش است با شناسایی و تحلیل معیارهای ارزیابی عملکرد شرکت های داروسازی مدل مناسبی با استفاده از تحلیل پوششی داده ها یافته، آنگاه به ارزیابی و مقایسه عملکرد آن ها و تعیین شرکت های کارا و ناکارا بر اساس ورودی و خروجی های در نظر گرفته شده و ارائه راهکار به شرکت های ناکارا به منظور تبدیل شدن به شرکت های کارا و همچنین رتبه بندی آن ها می پردازد که این رتبه بندی علاوه بر آگاهی دادن به ذی نفعان، باعث افزایش رقابت، پویایی صنعت و توسعه ی جامعه می گردد. که مهمترین اهداف کاربردی رتبه بندی کارایی شرکت ها عبارتند از:

- ✓ امکان مقایسه شرکت ها با رقبایشان
  - ✓ تعیین نقاط قوت و ضعف داخلی و فرصت ها و تهدید های محیطی جهت کمک به تدوین استراتژی های مناسب با محیط و توانمندی های شرکت
  - ✓ کمک به سرمایه گذاران حقیقی و حقوقی در انتخاب شرکت های کارا جهت سرمایه گذاری
  - ✓ کمک به اعتبار دهندگان در انتخاب بهترین شرکت ها در اعطای اعتبارات آتی
- نتایج حاصل از این پژوهش نه تنها به مدیران این شرکت ها به منظور بهبود و افزایش کارایی عملیاتشان، بلکه مسئولین اقتصادی کشور و همچنین سرمایه گذاران، در شناسایی شرکت های کارا و ناکارا کمک خواهد کرد. همچنین با توجه به تجزیه و تحلیل های انجام شده در این زمینه چگونگی دستیابی شرکت های ناکارا به سطح کارایی مشخص شده است.

### پیشینه داخلی

یوسفی و همکاران (۲۰۱۶) در مقاله خود به ارزیابی و رتبه بندی تأمین کنندگان پویا توسط تجزیه و تحلیل پوششی داده های پویا پرداختند. در این مطالعه DMU ها رتبه بندی شده و یک DMU ایده آل توسط مدل پویای DEA ارائه گردید. نتایج حاصل شده حاکی از آن است که مدل پویای DEA قادر به ارائه یک DMU ایده ال است و تجزیه و تحلیل پوششی داده ها می تواند تأمین کنندگان را به درستی رتبه بندی نماید.

نبوی پلوس آرای و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۱۶) در تحقیقی که بر روی میزان کاهش انرژی ورودی و انتشار گازهای گلخانه ای در تولید گندم شهرستان اهواز انجام دادند، مقادیر کارایی فنی، کارایی فنی خالص و کارایی مقیاس به ترتیب برابر با ۰/۹۴، ۰/۹۵ و ۰/۹۸ برآورد کردند. همچنین نتایج بهینه سازی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها موجب کاهش ۹/۱۳٪ در انرژی مصرفی و ۷/۲۸٪ در انتشارات گلخانه ای نسبت به حالت اولیه گردید.

عباس پور و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله خود با عنوان «تحلیل پوششی داده ها به مثابه ابزار اندازه گیری عملکرد سازمانی، برنامه ریزی و بهینه کاوی در آموزش و پرورش» به اندازه گیری کارایی نسبی واحدهای اداری آموزش و پرورش استان زنجان با استفاده از مدل جمعی پرداختند. نتایج نشان داد که از تعداد ۱۴ اداره ی آموزش و پرورش، ۷ اداره کارا و ۷ اداره دیگر ناکارا تعیین شدند.

منصوری و باقری (۱۳۹۴) در پژوهشی به ارزیابی عملکرد مالی و رتبه بندی شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از الگوی ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و ویکور پرداختند. جامعه آماری پژوهش را شرکت های دارویی پذیرفته شده

<sup>13</sup> . Nabavi-Pelesaraei at all

در بورس اوراق بهادار تهران در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۲ تشکیل می‌دهد. نتایج پژوهش نشان داد که از نقطه نظر اهمیت معیارها، معیار نسبت های سودآوری با ضریب ۰/۳۵۸ از بیشترین اهمیت و معیار نسبت های نقدینگی با ضریب ۰/۱۴۲ از کم ترین اهمیت برخوردار است و هم چنین در رتبه بندی کلی شرکت ها، شرکت های دارویی لقمان، دکتر عبیدی و اکسیر، رتبه های اول تا سوم را به خود اختصاص داد در حالی که شرکت های دارویی پارس دارو و سینا در رده های پایین فهرست رتبه بندی از حیث عملکرد جای گرفت.

### پیشینه خارجی

ساهو و همکاران (۲۰۱۴) صنعت بیمه کشور یونان را در بازه زمانی (۲۰۱۳-۲۰۰۲) مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی کارایی رقابت در بازار مشترک است. ورودی های این مدل عبارتند از: ۱- هزینه های پرسنلی ۲- دارایی های مالی و خروجی های آن که عبارتند از: ۱- سرمایه گذاران ۲- تعداد حوادث کاهش یافته ۳- ذخیره شرکت های بیمه.

لی و کیو<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۳) عملکرد بانک های تجاری ترکیه را با روش تحلیل پوششی داده ها تجزیه و تحلیل نمودند و جهت انجام این تحلیل، کل تجارت آن ها، درآمد بهره و هزینه ها، اعتبارات تضمین شده توسط آن ها و درآمد بدون بهره و هزینه ها را مدنظر قرار دادند.

ساهو و همکاران (۲۰۱۲) به برآورد کارایی ۲۸۹ اداره ی مالیاتی نواحی مختلف بلژیک با استفاده از روش های ناپارامتریک تحلیل پوششی داده ها و روش پوسته ی آزاد قابل دسترس (FDH) پرداختند. نتایج نشان می دهد که تحت روش FDH، ۹۹ اداره یعنی ۳۴/۳ درصد از کل اداره ها و تحت روش DEA تنها ۲۱ اداره که معادل ۷/۳ درصد از کل اداره های مالیاتی مورد بررسی در بلژیک است کارا می باشند.

سانگ و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۱)، در مطالعه ای به بررسی و اندازه گیری کارایی و بهره وری اداره های مالیاتی نروژ پرداختند. در این مطالعه، طی یک دوره زمانی سه ساله و با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها به بررسی میزان کارایی و با استفاده از شاخص مالم کوئیسست به بررسی و محاسبه میزان بهره وری اداره های مالیاتی نروژ پرداختند. نتایج، بیانگر پتانسیل افزایش کارایی بین ۲۱ تا ۲۴ درصدی بازده واحدهای موردنظر و همچنین بازده تغییر بهره وری اداره های مورد بررسی بین ۲۰ تا ۳۵ درصد نوسان بوده است.

استائوب و همکاران<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۰) در تحقیقی به بررسی کارایی بانک های برزیل پرداخته اند در این تحقیق سعی شده است تا از روش تحلیل پوششی داده ها استفاده نمایند. نتایج بیانگر این است که بیش از ۳۰ درصد بانک ها دارای عملکرد ضعیف و در معرض ورشکستگی قرار دارند و همچنین بیش از ۵۰ درصد بانک ها تقریباً کارایی متوسطی دارند و تنها کمتر از ۲۰ درصد بانک ها کارا هستند.

همان گونه که از بررسی پیشینه پژوهش مشخص است ارزیابی شرکت ها برای تصمیم گیری سرمایه گذاری موضوع مورد علاقه پژوهشگران داخلی و خارجی بوده است و از روش های مختلفی برای این موضوع استفاده کرده اند. پیشینه ی تحقیق یاد شده نشان می دهد روش تحلیل پوششی داده ها به عنوان یکی از ابزارهای ارزیابی عملکرد مورد توجه محققان بوده است و هدف این پژوهش نیز، سعی در کاربردی تر کردن این روش ارزیابی عملکرد در صنعت می باشد.

### روش شناسی پژوهش

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. هدف تحقیقات کاربردی، توسعه دانش کاربردی در یک زمینه خاص است؛ به عبارت دیگر، تحقیقات کاربردی به سمت کاربرد عملی دانش هدایت می شود (مخاطب رفیعی و عباس آبادی، ۱۳۹۰)، از نظر ماهیت و روش تحقیق، توصیفی و مقایسه ای بوده و بر اساس تحلیل های منطقی و ریاضی انجام می پذیرد. در این پژوهش، ابتدا میزان کارایی شرکت ها را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها اندازه گیری نموده و سپس با توجه به این معیار به رتبه بندی شرکت های فوق با استفاده از روش تاپسیس می پردازیم. همچنین شرکت ها را از حیث کارایی به کارا و ناکارا طبقه بندی کرده و برای شرکت های ناکارا الگو و مرجع مشخص خواهیم کرد. و اطلاعات موردنیاز بخش ادبیات تحقیق از کتب و مجلات تخصصی فارسی و انگلیسی و مقالات استخراج شده از اینترنت، گردآوری شده است. گردآوری و جمع آوری داده های مربوط به شاخص های ورودی و خروجی با مطالعه و بررسی داده ها از صورت های مالی و یادداشت های پیوست و گزارش حسابرسی شده سالانه شرکت ها و با کمک از نرم افزارهای ره آورد نوین و تدبیر در سال های بین ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ برای شرکت های داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق

<sup>14</sup> .Li & J

<sup>15</sup> . Song at all

<sup>16</sup> .Staub at all



بهادار تهران صورت گرفت. در نهایت این داده‌های خام با استفاده از نرم افزارهای Excel ، Expert Choice 11 و Winqsب مورد تجزیه و تحلیل و پس از پردازش به شکل اطلاعات در اختیار استفاده کنندگان قرار می‌گیرد

### جامعه آماری

جامعه آماری این تحقیق شرکت‌های داروسازی پذیرفته شده در بورس بهادر تهران می‌باشند. با توجه به اینکه جهت اندازه‌گیری کارایی در سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۱ نیاز به حضور مستمر این شرکت‌ها در این بازه‌ی زمانی می‌باشد، در نهایت جامعه آماری این تحقیق را ۲۳ شرکت دارویی تشکیل می‌دهند.

### فرضیه پژوهش

حوزه تخصصی این تحقیق، ارزیابی کارایی می‌باشد. در این تحقیق به بررسی موضوع اندازه‌گیری کارایی و رتبه‌بندی شرکت‌های صنعت داروسازی با استفاده از روش تاپسیس و تحلیل پوششی داده‌ها، شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادر تهران پرداخته شده است.

### آزمون آماری فرضیه پژوهش

#### مدل‌های اصلی تحلیل پوششی داده‌ها

تعداد زیادی از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها تاکنون معرفی شده‌اند، اما پایه و مبنای همه مدل‌های مزبور، مدل‌های اصلی آن هستند که توسط بنیانگذاران آن طراحی گردیده است (مخاطب رفیعی و عباس آبادی، ۱۳۹۰). برخی از این مدل‌ها عبارتند از:

(۱) مدل اصلی CCR

(۲) مدل اصلی BCC

(۳) مدل تجمعی AD

اغلب این مدل‌ها، دارای دو گرایش با ماهیت ورودی و خروجی هستند (محبی و همکاران، ۱۳۹۰)، که در ادامه به معرفی مدل‌های اصلی می‌پردازیم.

### ۳-۲-۳- اندازه‌گیری کارایی با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها

با فرض اینکه  $n$  واحد تصمیم‌گیری با  $m$  ورودی و  $s$  خروجی وجود داشته باشد، کارایی نسبی هر یک از واحدهای تصمیم‌گیری با حل مدل برنامه‌ریزی کسری زیر بدست می‌آید:

$$\begin{aligned} \text{Max } z &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{i0}} \\ \frac{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} &\leq 1 \quad j = 1, 2, \dots, n \\ u_r &\geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\ v_i &\geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

که در مدل بالا  $Y_{rj}$  مقدار خروجی  $r$ ام برای واحد تصمیم‌گیری  $j$ ام،  $X_{ij}$  مقدار ورودی  $i$ ام برای واحد تصمیم‌گیری  $j$ ام،  $u_r$  وزن تخصیص داده شده به خروجی  $r$ ام؛  $v_i$  وزن تخصیص داده شده به ورودی  $i$ ام و  $Z$  به عنوان امتیاز کارایی واحد تحت ارزیابی می‌باشد. در مدل فوق امتیاز کارایی هر واحد تحت بررسی از تقسیم مجموع موزون خروجی‌ها به مجموع موزون ورودی‌ها به دست می‌آید که این امتیاز کمتر یا مساوی با عدد یک می‌باشد. در صورتی که این امتیاز برابر با یک شود آن واحد را کارآ و در صورتی که کمتر از یک باشد، آن واحد ناکارا تلقی می‌شود. هرچند روز به روز بر تعداد مدل‌های تحلیل فراگیر داده‌ها افزوده شده و هر یک جنبه تخصصی پیدا می‌کند، ولی مبنای همه آن‌ها تعدادی مدل اصلی است که بنیان‌گذاران این روش یعنی چارنر، کوپر و رودز طراحی کرده‌اند. از جمله این مدل‌ها می‌توان به مدل

«چارنز، کوپر و رودز» (۱۹۷۸) با عنوان CCR اشاره کرد که فرض بازدهی ثابت به مقیاس (CRS) در تحلیل استفاده شده است. شکل ریاضی این مدل به صورت زیر تعریف می شود (بال و همکاران، ۲۰۱۰):

ورودی محور	خروجی محور
$Max = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$ <p>st:</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0,$ $u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s$ $v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$	$Min = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$ <p>st:</p> $\sum_{i=1}^m u_r y_{ro} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0,$ $u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s$ $v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$

8

همچنین مدل دیگر، مدل ارائه شده توسط «بنکر، چارنز و کوپر»، BCC می باشد که با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS<sup>17</sup>) طراحی شده است که این مدل به صورت زیر تعریف می شود (بال و همکاران، ۲۰۱۰):

ورودی محور	خروجی محور
$Max = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} + w$ <p>st:</p> $\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1$ $\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \leq 0,$ $u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s$ $v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$ <p><i>w free in sign</i></p>	$Min = \sum_{i=1}^m v_i x_{io} + w$ <p>st:</p> $\sum_{i=1}^m u_r y_{ro} = 1$ $-\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + w \geq 0,$ $u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s$ $v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m$ <p><i>w free in sign</i></p>

البته مدل های پایه تحلیل فراگیر داده ها بر اساس ماهیت مورد استفاده به دو دسته مدل های با ماهیت ورودی گرا و مدل ها با ماهیت خروجی گرا تقسیم می شوند. در صورتی که در فرآیند ارزیابی، با ثابت نگه داشتن سطح خروجی ها، سعی در حداقل سازی ورودی ها داشته باشیم، ماهیت الگوی مورد استفاده، ورودی محور است. همچنین در صورتی که در فرآیند ارزیابی، با ثابت نگه داشتن سطح ورودی ها، سعی در

<sup>17</sup> . Variable Returns to Scale



افزایش سطح خروجی‌ها داشته باشیم، ماهیت الگوی مورد استفاده، خروجی محور است (مهرگان، ۱۳۸۵). به عبارت دیگر منظور از مدل ورودی محور این است که به چه میزان باید ورودی‌ها را با ثابت نگهداشتن میزان خروجی‌ها، کاهش داد تا واحد مورد نظر به مرز کارایی بهینه برسد. در اندازه‌گیری‌های خروجی محور سعی بر آن است که با ثابت نگهداشتن میزان ورودی به حداکثر میزان خروجی دست یافته و واحد به مرز کارایی بهینه برسد (الهامی و همکاران، ۱۳۹۵). تفاوت این دو مدل در نوع بازده به مقیاس آن‌ها است. مدل CCR دارای بازده به مقیاس ثابت و مدل BCC دارای بازده به مقیاس متغیر است. نتایج برخی پژوهش‌ها نشان دهنده آن است که مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها، مدل‌های مناسبی برای رتبه‌بندی و ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیری است. همچنین، مدل چارنز و همکاران (CCR) نسبت به مدل بانکر و همکاران (BCC) از نظر فنی کاراتر است.

لذا با توجه به تفاوت‌های ذکر شده، در این پژوهش مدل CCR جهت انجام این تحقیق استفاده شد. ماهیت مدل خروجی محور انتخاب گردید، زیرا هدف مدل‌های با ماهیت ورودی، ارائه مسیر بهبود با کاهش ورودی‌ها و هدف مدل‌های با ماهیت خروجی، طراحی مسیر بهبود با افزایش خروجی‌ها است و از آنجا که متغیرهای خروجی الگوی متناسب با میزان کارایی شرکت‌ها هستند؛ ماهیت مدل، خروجی محور انتخاب شده است و سعی در ماکزیمم‌سازی خروجی دارد در حالیکه از هیچ ورودی، بیش از مقدار مشاهده شده استفاده نمی‌کند. دلیل دیگر انتخاب خروجی محور آن است که شرکت‌ها دارای میزان ثابتی از منابع می‌باشند ولی خروجی حداکثر از آن‌ها خواسته می‌شود. بنابراین خروجی‌هایشان به فعالیت‌ها و نحوه‌ی تخصیص منابع به بخش‌های مختلف بستگی دارد.

### ۳-۳-۳- وزن دهی متغیرها

به منظور تعیین اولویت و وزن هریک از متغیرهای ورودی و خروجی از روش تاپسیس استفاده شد.

تکنیک TOPSIS با روش‌های ترجیح بر اساس مشابهت به راه حل ایده آل، که نخستین بار به وسیله ی هوانگ و یون<sup>۱۸</sup> (۱۹۸۱) معرفی شد، یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است. این فن را می‌توان برای رتبه‌بندی و مقایسه ی گزینه‌های مختلف و انتخاب بهترین گزینه و تعیین فواصل بین گزینه‌ها و گروه بندی آن‌ها به کار گرفت. از جمله مزیت‌های این روش آن است که معیارها یا شاخص‌های به کار گرفته شده برای مقایسه می‌توانند واحدهای سنجش متفاوتی داشته و طبیعت منفی و مثبت داشته باشند. به عبارت دیگر می‌توان از شاخص‌های منفی و مثبت به شکل ترکیبی در این تکنیک استفاده نمود (مؤمنی، ۱۳۸۵).

بر اساس این روش، بهترین گزینه یا راه حل، نزدیک ترین راه حل به راه حل یا گزینه ایده آل و دورترین از راه حل غیر ایده آل است. راه حل ایده آل، راه حلی است که بیشترین سود و کمترین هزینه را داشته باشد و به طور خلاصه، از مجموع مقادیر حداکثر هریک از معیارها حاصل شود. حل مسئله با این روش، مستلزم طی شش گام ذیل است:

۱. کمی کردن و بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم شامل  $m$  گزینه و  $n$  معیار (N): برای بی-مقیاس‌سازی، بی‌مقیاس‌سازی نرم به کار گرفته می‌شود.
۲. به دست آوردن ماتریس بی‌مقیاس موزون (V): ماتریس بی‌مقیاس شده (N) در ماتریس قطری وزن‌ها  $(W \times n)$  ضرب می‌شود، یعنی:

$$W \times n \times V = N \times W \times n$$

۳. تعیین راه حل ایده آل مثبت  $(V_j^+)$  و راه حل ایده آل منفی  $(V_j^-)$ :

۴. به دست آوردن میزان فاصله‌ای هر گزینه تا ایده آل‌های مثبت و منفی:

الف: فاصله ی اقلیدسی هر گزینه تا ایده آل مثبت

$$d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - (v_j^+))^2}, \quad i=2,1,\dots,m$$

ب: فاصله ی اقلیدسی هر گزینه تا ایده آل منفی

$$d_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - (v_j -)) ^2}, i=2,1,\dots,m$$

۵. تعیین نزدیکی نسبی ( $CL^*$ ) یک گزینه به راه حل ایده آل

$$CL_i^* = \frac{d_i^-}{(d_i^-) + (d_i^+)}$$

۶. رتبه بندی گزینه‌ها: هر گزینه‌ای که  $CL^*$  آن بزرگ تر باشد، بهتر است (سنگ-شینگ<sup>۱۹</sup>، ۲۰۰۲).

### تحلیل داده‌ها و یافته‌های پژوهش

#### معرفی ورودی‌ها و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها

پس از اجرای مدل تاپسیس با استفاده از نظر کارشناسان و صاحب‌نظران مختلف و همچنین بررسی تحقیقات پیشین در زمینه‌ی مدل‌های ترکیبی، متغیرهایی به شرح جدول (۱) به عنوان ورودی و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها مشخص گردیدند.

جدول (۱): متغیرهای ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها

هزینه‌ها (X1)	ورودی‌ها
حقوق صاحبان سهام (X2)	
دارایی‌ها (X3)	
نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (Y1)	خروجی‌ها
ارزش افزوده اقتصادی (Y2)	
ارزش افزوده نقدی (Y3)	

#### ۴-۴- آمار توصیفی مربوط به ورودی و خروجی

گام نخست در اجرای فرآیند تحلیلی در دست انجام، جمع‌آوری داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی است. با مطالعه و بررسی داده‌ها از صورت‌های مالی و یادداشت‌های پیوست و گزارش حسابرسی شده سالانه شرکت‌ها و با کمک از نرم افزارهای ره آورد نوین و تدبیر در سال‌های بین ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۵ برای شرکت‌های داروسازی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به شرح جداول پیوست ارائه می‌گردد.

#### ۴-۵- ارزیابی و رتبه بندی کارایی شرکت‌های داروسازی

نتایج حاصل از کارایی شرکت‌های داروسازی با به‌کارگیری مدل CCR خروجی محور به شرح زیر است.

#### ۴-۵-۱- ارزیابی و رتبه بندی شرکت‌های داروسازی در سال ۱۳۹۱

همان‌طور که از نتایج جدول (۲) مشخص است میزان کارایی شرکت‌ها برای سال ۱۳۹۱ بین بازه صفر و یک قرار دارد. شرکت‌های دارای کارایی ۱ را شرکت‌های کارا و شرکت‌های دارای کارایی پایین‌تر از ۱ را ناکارا تلقی می‌کنیم. با توجه به این‌که در تحلیل پوششی داده‌ها، وزن‌های محاسبه شده مطلوب‌ترین وزن‌ها برای حداکثر کردن کارایی واحدها هستند، انتظار می‌رود کارایی همه‌ی واحدها معادل یک به دست آید. اما در جدول می‌بینیم که چنین نیست و تفاوت‌های فراوانی در کارایی واحدها مشاهده می‌شود. از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۳ شرکت که معادل ۱۳ درصد شرکت‌ها می‌باشند دارای کارایی یک (۱۰۰ درصد) می‌باشند (شرکت‌های ابوریحان، کوثر و مواد داروپخش). کم‌ترین کارایی در این سال به کارخانجات داروپخش با کارایی ۰،۰۰۱ اختصاص دارد. عدد ۰/۰۰۱ نشان می‌دهد که مدیریت کارخانجات داروپخش می‌تواند تنها با استفاده از ۰،۱٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به‌عنوان ستاده‌های شرکت، ارائه دهد. در ستون چهارم جدول (۲) نیز رتبه‌بندی واحدها را نشان می‌دهد. در ستون پنجم شرکت‌های مرجع، برای الگوگیری توسط شرکت‌های ناکارا، معرفی شده‌اند. این ستون، شرکت‌های مرجع را به ترتیب اولویت و ضریب مرجع بودنشان، برای شرکت‌های ناکارای مزبور مشخص کرده است.

<sup>19</sup> . Sheng-Hshiang

برای مثال، برای شرکت ناکارای فارابی، شرکت‌های کارای ابوریحان، کوثر و مواد داروپخش به‌عنوان مرجع انتخاب شده است. به عبارت دیگر واحد مجازی برای شرکت فارابی، از ترکیب ۰/۲۸۴ واحد شرکت ابوریحان، ۰/۵۴۱ شرکت کوثر و ۰/۰۴ شرکت مواد داروپخش ساخته می‌شود. پس شرکت فارابی با ورودی بیشتر، خروجی‌های کمتری ارائه می‌کند. پس علت عدم کارایی آن روشن می‌گردد. به عبارت دیگر واحدی می‌توان یافت (واحد مجازی) که با ورودی کمتر از شرکت فارابی، خروجی بیشتر از آن را ارائه می‌نماید.

لازم است در این قسمت به نحوه محاسبه مقادیر بهینه منابع و شاخص‌های عملکردی واحدهای ناکارا پرداخته شود. همان‌طور که قبلاً بیان شد برای شرکت ناکارای اکسیر، شرکت‌های کارای ایران و کوثر به‌عنوان مرجع انتخاب شده است. به عبارت دیگر واحد مجازی برای شرکت اکسیر، از ترکیب ۰،۰۱۷ واحد شرکت مایران و ۰،۸۴۷ شرکت کوثر ساخته می‌شود. بنابراین مقادیر بهینه شرکت اکسیر به ترتیب زیر به دست می‌آید.

	ایران	کوثر	مقدار بهینه
هزینه ها	۳۲۶۵۶۷	۷۳۴۴۱۸	۶۲۸۰۰۱,۳۷۲۸
حقوق صاحبان سهام	۳۶۰۳	۱۰۴۶۲۵	۸۸۷۱۲
دارایی ها	۷۶۳۹۱۲	۳۰۲۳۱۸	۲۶۹۵۵۵
نرخ بازده حقوق صاحبان سهام	۰,۰۱۷	۰,۸۴۷	۰,۵۲۸۶۹۵۱۸۸
ارزش افزوده اقتصادی	۲۹۷۱۰۵	۱۳۰۷۳۰۰۰	۱۱۰۸۱۹۶۸,۸۶
ارزش افزوده نقدی	۶۳۱۴۷۵	۲۰۴۰۵۰۰۰	۱۷۳۰۰۲۴۰,۳۷

با توجه به این مقادیر بهینه، مشخص می‌شود که شرکت اکسیر برای منبع اول مزاد دارد و باید برای رسیدن به کارایی کامل مقدار آن را کاهش دهد. ولی در مقدار منابع دوم و سوم در شرایط بهینه می‌باشد. ولی برای تمام خروجی‌ها زیر بهینه عمل می‌کند و برای رسیدن به سطح کارایی کامل آن‌ها را تا حدودی افزایش دهد. برای سایر شرکت‌های ناکارا، مقادیر بهینه به مشابه قسمت بالا به دست می‌آید

### ترکیب نتایج کارایی به دست آمده از روش تحلیل پوششی داده ها

مدل‌های اصلی DEA به دلیل عدم رتبه بندی کامل بین واحدهای کارا، امکان مقایسه واحدهای کارا با یکدیگر را فراهم نمی‌آورند. بنابراین نیاز به رتبه بندی بین واحدهای کارا و حفظ میزان عدم کارایی اهمیت اجتناب ناپذیر دارد و همان‌طور که مشاهده شد در این پژوهش با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها در سال‌های متفاوت به نتایج متفاوتی رسیده ایم به همین دلیل برای تجمیع نتایج با استفاده از روش تاپسیس شرکت‌ها رتبه بندی نهایی شدند که به صورت زیر می‌باشد.

ماتریس تصمیم‌گیری نرمال شده به شرح جدول (۳) می‌باشد:

جدول (۳): ماتریس نرمال شده

	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
البرز	۰,۰۷۰۰۳۰۴۰۴	۰,۰۳۵۰۰۵۶۳۹	۰,۱۲۲۳۱۳۸۴۱	۰,۰۰۹۴۸۰۱۲۸	۰,۰۷۶۱۳۵۵۸۸
ایران	۰,۰۱۷۶۵۲۰۲۸	۰,۰۲۲۹۰۰۱۵۳	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
جام	۰,۰۴۳۹۳۰۲۹۹	۰,۰۶۲۲۷۸۱۶۴	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۵۴۸۳۰۶۵
ابوریحان	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۰۱۳۶۰۰۶۳۱	۰,۰۴۱۰۷۰۱۹	۰,۰۵۶۹۸۰۳۴۸	۰,۰۱۵۶۸۳۸۲۶
سینا	۰,۱۹۶۲۰۷۷۲۴	۰,۰۳۲۴۱۶۷۴۳	۰,۰۰۷۰۵۱۹۸۷	۰,۰۶۵۹۱۵۲۵۲	۰,۰۲۶۷۳۰۱۹۷
اسوه	۰,۰۲۰۵۵۰۵۵۵	۰,۰۴۲۲۰۹۹۴	۰,۰۷۳۰۳۵۴۷۵	۰,۲۳۰۹۵۹۹۱۹	۰,۰۶۴۳۷۲۵۵۹



## 1<sup>st</sup> International Conference Interdisciplinary Studies in Management and Engineering

14 March 2019 - University Of Tehran

با مجوز شماره  
۱۶/۷۶۰۷۷  
وزارت علوم تحقیقات و فناوری

اکسیر	۰,۴۲۶۳۴۴۴۲۷	۰,۰۲۸۳۰۹۴۲۵	۰,۰۰۷۷۰۰۲۹۱	۰,۰۰۳۲۶۷۳۷۸	۰,۰۳۳۸۵۶۷۶۵
امین	۰,۱۸۴۸۶۱۹۱۵	۰,۲۹۱۶۷۷۲۲۳	۰,۰۱۷۳۴۰۱۴۴	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۰۴۹۸۳۲۲۶
جابرین حیان	۰,۰۳۹۶۹۹۹۰۹	۰,۱۸۳۹۱۸۴۲۱	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۰۷۲۱۷۲۲۵۳	۰,۰۰۵۵۶۴۹۵۹
زاگرس فارمد پارس	۰,۰۰۳۰۸۵۱۳۱	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۲۲۵۹۵۵۹	۰,۱۰۲۶۹۱۴۹۸	۰,۰۴۳۱۹۲۱۰۴
زهرای	۰,۰۰۲۳۸۵۰۵۲	۰,۰۰۷۴۰۳۴۲۶	۰,۲۲۴۷۷۱۵۴۵	۰,۰۰۷۳۱۸۳۳۵	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
فارابی	۰,۰۱۴۴۱۱۱۸۵	۰,۳۲۲۵۴۹۶۶۹	۰,۱۶۸۴۵۰۰۲۳	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
کوثر	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۱۸۳۵۱۷۴۰۱	۰,۲۵۹۷۱۳۴۸۶	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
لقمان	۰,۲۳۲۵۳۲۵۷۷	۰,۰۶۷۲۷۶۰۴۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۱۰۱۱۴۵۵۳	۰,۰۴۰۱۶۶۹۷۶
شیمی دارو	۰,۰۰۰۹۹۵۲۴	۰,۲۸۱۵۷۴۴۷۹	۰,۰۰۱۹۹۰۵۴۴	۰,۰۸۱۰۰۳۲۲۵	۰,۰۳۳۱۲۴۴۰۳
کارخانجات داروپخش	۰,۰۰۰۸۶۶۱۳۷	۰,۱۱۲۳۴۹۷۶۹	۰,۰۲۷۳۰۵۷۹۲	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۵۸۶۰۲۶۳۸
کیمیدارو	۰,۰۱۱۱۱۷۳۱۸	۰,۰۱۱۴۸۸۷۱۵	۰,۲۳۰۴۳۹۲۲۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۳۰۲۹۰۶۰۵
روزدارو	۰,۰۲۴۴۴۶۵۲۴	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
رازک	۰,۰۲۲۴۲۷۳۹۴	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۰۳۹۹۷۲۴۵۳	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۷۰۱۵۳۲۴۵
پارس دارو	۰,۱۷۷۲۹۷۴۴۹	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۱۵۱۰۶۲۸۷۶	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
مواد داروپخش	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
سینادارو	۰,۰۲۷۸۱۴۵۸۸	۰,۱۰۰۰۳۰۱۸۷	۰,۰۰۸۱۹۲۹۸۱	۰,۰۰۲۴۴۱۴۲۷	۰,۰۴۸۳۵۸۲۷۴
فراورده های تزریقی	۰,۰۳۴۸۰۶۶۱۸	۰,۰۲۶۷۳۱۵۰۷	۰,۰۵۴۶۰۴۸۵۳	۰,۲۰۸۹۰۱۲۹۳	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴

مرحله دوم: ماتریس بی مقیاس موزون به شرح جدول (۴) می باشد:

جدول (۴): ماتریس بی مقیاس موزون

	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵
البرز	۰,۰۷۰۰۳۰۴۰۴	۰,۰۳۵۰۰۵۶۳۹	۰,۱۲۲۳۱۳۸۴۱	۰,۰۰۹۴۸۰۱۲۸	۰,۰۷۶۱۳۵۵۸۸
ایران	۰,۰۱۷۶۵۲۰۲۸	۰,۰۲۲۹۰۰۱۵۳	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
جام	۰,۰۴۳۹۳۰۲۹۹	۰,۰۶۲۲۷۸۱۶۴	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۵۹۴۸۳۰۶۵
ابوریحان	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۰۱۳۶۰۰۶۳۱	۰,۰۴۱۰۷۰۱۹	۰,۰۵۶۹۸۰۳۴۸	۰,۰۱۵۶۸۳۸۲۶
سینا	۰,۱۹۶۲۰۷۷۲۴	۰,۰۳۲۴۱۶۷۴۳	۰,۰۰۷۰۵۱۹۸۷	۰,۰۶۵۹۱۵۲۵۲	۰,۰۲۶۷۳۰۱۹۷
اسوه	۰,۰۲۰۵۵۰۵۵۵	۰,۰۴۲۲۰۹۹۴	۰,۰۷۳۰۳۵۴۷۵	۰,۲۳۰۹۵۹۹۱۹	۰,۰۶۴۳۷۲۵۵۹
اکسیر	۰,۴۲۶۳۴۴۴۲۷	۰,۰۲۸۳۰۹۴۲۵	۰,۰۰۷۷۰۰۲۹۱	۰,۰۰۳۲۶۷۳۷۸	۰,۰۳۳۸۵۶۷۶۵
امین	۰,۱۸۴۸۶۱۹۱۵	۰,۲۹۱۶۷۷۲۲۳	۰,۰۱۷۳۴۰۱۴۴	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۰۴۹۸۳۲۲۶
جابرین حیان	۰,۰۳۹۶۹۹۹۰۹	۰,۱۸۳۹۱۸۴۲۱	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۰۷۲۱۷۲۲۵۳	۰,۰۰۵۵۶۴۹۵۹
زاگرس فارمد پارس	۰,۰۰۳۰۸۵۱۳۱	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۲۲۵۹۵۵۹	۰,۱۰۲۶۹۱۴۹۸	۰,۰۴۳۱۹۲۱۰۴
زهرای	۰,۰۰۲۳۸۵۰۵۲	۰,۰۰۷۴۰۳۴۲۶	۰,۲۲۴۷۷۱۵۴۵	۰,۰۰۷۳۱۸۳۳۵	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴

## 1<sup>st</sup> International Conference Interdisciplinary Studies in Management and Engineering

14 March 2019 - University Of Tehran

با مجوز شماره  
۱۶/۷۶۰۷۷  
وزارت علوم تحقیقات و فناوری

فارابی	۰,۰۱۴۴۱۱۱۸۵	۰,۳۲۲۵۴۹۶۹	۰,۱۶۸۴۵۰۰۲۳	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
کوثر	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۱۸۳۵۱۷۴۰۱	۰,۲۵۹۷۱۳۴۸۶	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
لقمان	۰,۲۳۲۵۳۲۵۷۷	۰,۰۶۷۲۷۶۰۴۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۱۰۱۱۴۵۵۳	۰,۰۴۰۱۶۶۹۷۶
شیمی دارو	۰,۰۰۰۹۹۵۲۴	۰,۲۸۱۵۷۴۴۷۹	۰,۰۰۱۹۹۰۵۴۴	۰,۰۸۱۰۰۳۲۲۵	۰,۰۳۳۱۲۴۴۰۳
کارخانجات داروپخش	۰,۰۰۰۸۶۶۱۳۷	۰,۱۱۲۳۴۹۷۶۹	۰,۰۲۷۳۰۵۷۹۲	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۵۸۶۰۲۶۳۸
کیمیدارو	۰,۰۱۱۱۱۷۳۱۸	۰,۰۱۱۴۸۸۷۱۵	۰,۲۳۰۴۳۹۲۲۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۳۰۲۹۰۶۰۵
روزدارو	۰,۰۲۴۴۴۶۵۲۴	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
رازک	۰,۰۲۲۴۲۷۳۹۴	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۰۳۹۹۷۲۴۵۳	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۰۷۰۱۵۳۲۴۵
پارس دارو	۰,۱۷۷۲۹۷۴۴۹	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۱۵۱۰۶۲۸۷۶	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
مواد داروپخش	۰,۴۶۴۵۶۹۷۳۶	۰,۳۳۱۷۳۰۹۸۲	۰,۳۳۴۹۹۱۹۳۱	۰,۲۸۲۰۰۵۰۸۹	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴
سینادارو	۰,۰۲۷۸۱۴۵۸۸	۰,۱۰۰۰۳۰۱۸۷	۰,۰۰۸۱۹۲۹۸۱	۰,۰۰۲۴۴۱۴۲۷	۰,۰۴۸۳۵۸۲۷۴
فراورده های تزریقی	۰,۰۳۴۸۰۶۶۱۸	۰,۰۲۶۷۳۱۵۰۷	۰,۰۵۴۶۰۴۸۵۳	۰,۲۰۸۹۰۱۲۹۳	۰,۳۲۸۹۶۹۹۴۴

مرحله سوم: گزینه های ایده آل مثبت و منفی به شرح جدول (۵) می باشد:

جدول (۵): گزینه های ایده آل مثبت و منفی

ایده آل مثبت	۰,۴۶۴۵۷	۰,۳۳۱۷۳۱	۰,۳۳۴۹۹۲	۰,۲۸۲۰۰۵	۰,۳۲۸۹۷
ایده آل منفی	۰,۰۰۰۸۶۶	۰,۰۰۷۴۰۳	۰,۰۰۱۹۹۱	۰,۰۰۲۴۴۱	۰,۰۰۴۹۸۳

مرحله چهارم: نتایج محاسبه فاصله گزینه  $i$  تا ایده آل مثبت را با نماد  $di+$  و تا ایده آل منفی را با نماد  $di-$  به شرح جدول (۶) می باشد:

جدول (۶): فاصله گزینه ها تا ایده آل مثبت و منفی

di+	di-
۰,۶۵۳۵۵۵۰۸۵	۰,۱۵۸۵۴۱۷۱۷
۰,۵۴۳۲۴۲۰۴۴	۰,۵۴۲۷۱۰۸۵۶
۰,۴۹۹۵۵۴۳۱۷	۰,۵۴۴۶۳۹۰۲۸
۰,۵۷۹۹۸۳۸۲۴	۰,۴۶۸۶۹۵۶۸۹
۰,۶۳۸۱۱۸۶۹۸	۰,۲۰۸۱۱۴۰۹۷
۰,۶۴۹۷۷۹۹۹۲	۰,۲۴۹۷۸۸۲۰۳
۰,۶۰۴۵۰۹۸۲۹	۰,۴۲۷۰۰۷۹۶۳
۰,۵۳۴۵۱۹۲۴۲	۰,۴۳۹۳۸۳۰۷۹
۰,۵۹۲۴۳۸۶۲۷	۰,۳۸۵۲۵۰۹
۰,۵۷۱۶۶۲۳۵۲	۰,۴۷۵۱۶۴۰۸۳
۰,۶۳۷۴۹۸۵۴۴	۰,۳۹۳۲۲۳۶۷۶

۰,۴۸۰۰۶۵۸۵۵	۰,۵۵۷۰۷۵۰۶۶
۰,۱۵۳۱۰۶۰۰۵	۰,۷۲۴۰۹۷۸۵۱
۰,۴۸۹۷۹۰۷۶۵	۰,۴۲۳۲۳۰۸۹۴
۰,۶۷۵۴۵۰۴۰۲	۰,۲۸۶۵۸۹۷۱۶
۰,۶۵۶۴۴۳۷۴	۰,۳۰۴۴۲۹۰۱
۰,۶۳۸۹۹۵۱۶۶	۰,۳۶۲۰۸۶۸۴
۰,۴۴۰۱۲۳۲۱۲	۰,۶۳۲۲۶۳۸۳۵
۰,۵۹۱۱۹۵۷۶	۰,۴۳۵۳۱۴۶۵۶
۰,۳۴۱۱۰۸۸۷۵	۰,۵۸۴۵۱۸۷۴۸
.	۰,۷۸۳۷۲۳۵۱۷
۰,۷۱۲۸۳۷۰۲۴	۰,۱۰۵۹۵۱۸۸۱
۰,۶۰۱۴۰۰۱۱۳	۰,۳۸۹۷۲۶۶۵۶

مرحله پنجم: نتایج حاصل از وزن و رتبه شرکت هاب داروسازی به شرح جدول (۷) نمایش گردیده است:

جدول (۷): وزن و رتبه شرکت های داروسازی

شرکت ها	وزن	رتبه
مواد داروپخش	۱	۱
کوثر	۰,۸۲۵۴۶۱۳۱۸	۲
پارس دارو	۰,۶۳۱۴۸۳۶۹۱	۳
روزدارو	۰,۵۸۹۵۸۵۴۸۳	۴
فارابی	۰,۵۳۷۱۲۵۷۲۲	۵
جام	۰,۵۲۱۵۸۸۲۹۷	۶
ایران	۰,۴۹۹۷۵۵۴۲۸	۷
لقمان	۰,۴۶۳۵۴۹۶۷۶	۸
زاگرس فارمد پارس	۰,۴۵۳۹۰۹۱۳۶	۹
امین	۰,۴۵۱۱۵۷۲۳۵	۱۰
ابوریحان	۰,۴۴۶۹۳۸۹۲	۱۱
رازک	۰,۴۲۴۰۷۲۳۲۲	۱۲
اکسیر	۰,۴۱۳۹۶۰۸۳۲	۱۳
جابرین حیان	۰,۳۹۴۰۴۲۱۶۷	۱۴
فراورده های تزریقی	۰,۳۹۳۲۱۵۷۵	۱۵
زهرای	۰,۳۸۱۵۰۳۰۵۵	۱۶



کیمیدارو	۰,۳۶۱۶۹۵۴۸۳	۱۷
کارخانجات داروپخش	۰,۳۱۶۸۳۵۲۹۷	۱۸
شیمی دارو	۰,۲۹۷۸۹۷۸۸۴	۱۹
اسوه	۰,۲۷۷۶۷۵۶۷۲	۲۰
سینا	۰,۲۴۵۹۳۰۰۷۸	۲۱
البرز	۰,۱۹۵۲۲۵۱۴۶	۲۲
سینادارو	۰,۱۲۹۴۰۰۷۲۸	۲۳

با توجه به نتایج وزن دهی شرکت های داروسازی، شرکت مواد داروپخش رتبه اول، شرکت داروسازی کوثر رتبه دوم و شرکت پارس دارو رتبه سوم را دارند.

### نتیجه گیری و پیشنهادات پژوهش

تعیین سطح کارایی شرکت های بورسی و رتبه بندی آن ها بر مبنای کارایی عملکردشان، سبب می شود تا شرکت های ضعیف صنعت، فاصله خود را با برترین تشخیص داده و راهبرد مناسب برای رسیدن به آن ها تدوین کنند. هم چنین، شرکت های برتر با تعریف برنامه ها و راهبردهای بهینه، در پی حفظ برتری خود برآیند. در کنار این موارد، ارائه اطلاعاتی درباره کارایی شرکت ها، فرصتی برای سرمایه گذاران به منظور اتخاذ تصمیم های درست اقتصادی و انجام سرمایه گذاری مناسب فراهم می کند (داداشی و همکاران، ۱۳۹۲). رتبه بندی ارائه شده در صنعت داروسازی افزون بر اینکه برترین ها را در این صنعت مشخص می کند برای شرکت های داروسازی که در رتبه های پایین تری قرار دارند هشدار جدی در زمینه کاهش سهم بازار را بیان می کند و نیز چند قهرمان یا برگزیده را مشخص می کند و این شرکت ها می توانند با الگو برداری و الگو قراردادن این شرکت های قهرمان سعی بر بهبود شاخص ها و سطح کیفی فعلی خود داشته و هم چنین از روش ها و راهبردهای سازمان های برتر به منظور ارتقا خود استفاده کنند. هم چنین، سازمان هایی که در جایگاه برتر یا قهرمان قرار دارند نیز باید تلاش کنند تا خود را در زمینه های مختلف تقویت کرده و سطح کیفی بالای خود را حفظ کنند و به منظور افزایش سهم بازار حرکت کنند (عباسی و همکاران، ۱۳۹۲).

در این پژوهش مدل CCR خروجی محور از سایر مدل های تحلیل پوششی داده ها به عنوان مبنا به کار گرفت ه شده است، که نتایج پژوهش حاضر نشان داد که با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها در بازه زمانی ۱۳۹۵-۱۳۹۱ کارایی شرکت ها به صورت زیر می باشد: سال ۱۳۹۱: از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۳ شرکت که معادل ۱۳ درصد شرکت ها می باشند دارای کارایی یک (۱۰۰ درصد) می باشند (شرکت های ابوریحان، کوثر و مواد داروپخش). کمترین کارایی در این سال به کارخانجات داروپخش با کارایی ۰,۰۰۱ اختصاص دارد. عدد ۰/۰۰۱ نشان می دهد که مدیریت کارخانجات داروپخش می تواند تنها با استفاده از ۰,۱٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به عنوان ستادهای شرکت، ارائه دهد.

سال ۱۳۹۲: از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۶ شرکت که معادل ۲۶ درصد شرکت ها می باشند دارای کارایی یک (۱۰۰/۱۰۰ درصد) می باشند (شرکت های زاگرس فارمد پارس، کوثر، روزدارو، رازک، پارس دارو، مواد داروپخش). کمترین کارایی در این سال به زهراوی با کارایی ۰/۰۲۲ اختصاص دارد. عدد ۰/۰۲۲ نشان می دهد که مدیریت شرکت زهراوی می تواند تنها با استفاده از ۲,۲٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به عنوان ستادهای شرکت، ارائه دهد.

سال ۱۳۹۳: از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۱۰ شرکت که معادل ۴۳ درصد شرکت ها می باشند دارای کارایی یک (۱۰۰/۱۰۰ درصد) می باشند (شرکت های ایران، جام، رازک، مواد داروپخش، پارس دارو، روزدارو، کیمیدارو، کارخانجات داروپخش، امین و فارابی). کمترین کارایی در این سال به شرکت سینادارو با کارایی ۰,۰۰۸ اختصاص دارد. عدد ۰,۰۰۸ نشان می دهد که مدیریت سینادارو می تواند تنها با استفاده از ۰,۸٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به عنوان ستادهای شرکت، ارائه دهد.

سال ۱۳۹۴: از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۱۰ شرکت که معادل ۴۳ درصد شرکت‌ها می‌باشند دارای کارایی یک (۰/۱۰۰) درصد) می‌باشند (شرکت‌های ایران، جام، رازک، مواد داروپخش، پارس دارو، روزدارو، کیمیدارو، کارخانجات داروپخش، امین و فارابی). کم‌ترین کارایی در این سال به شرکت سینادرو با کارایی ۰,۰۰۸ اختصاص دارد. عدد نشان می‌دهد که مدیریت سینادرو می‌تواند تنها با استفاده از ۰,۸٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به‌عنوان ستاده‌های شرکت، ارائه دهد.

سال ۱۳۹۵: از بین ۲۳ شرکت تحت بررسی در این سال، تعداد ۸ شرکت که معادل ۳۵ درصد شرکت‌ها می‌باشند دارای کارایی یک (۰/۱۰۰) درصد) می‌باشند (شرکت‌های فرآورده‌های تزریقی، مواد داروپخش، ایران، پارس دارو، روزدارو، کوثر، فارابی و زهراوی). کم‌ترین کارایی در این سال به شرکت امین با کارایی ۰,۰۱۵ اختصاص دارد. عدد نشان می‌دهد که مدیریت شرکت امین می‌تواند تنها با استفاده از ۱,۵٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به‌عنوان ستاده‌های شرکت، ارائه دهد.

و نیز در رتبه بندی نهایی با استفاده از روش تاپسیس نتایج به دست آمده به شرح ذیل می‌باشد:

با توجه به نتایج وزن دهی شرکت‌های داروسازی، شرکت مواد دارو پخش رتبه اول، شرکت داروسازی کوثر رتبه دوم و شرکت پارس دارو رتبه سوم را دارند.

### پیشنهاد کاربردی

۱. بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند اطلاعات مناسبی برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری و اعتباردهی برای مدیران و سرمایه‌گذاران فراهم آورد.
۲. با توجه به نتایج به دست آمده در مورد کارا و یا ناکارا بودن واحدها، مدیران مراکز کارای تولید دارو لازم است در مجموع به سمت کارایی بیش‌تر و بالاتر حرکت کرده و مدیران شرکت‌های ناکارا لازم است با الگوبرداری از واحدهای مرجع خود به سمت مرز کارایی نسبی حرکت کنند
۳. با توجه به این که ذینفعان این پژوهش تمامی شرکت‌های داروسازی و مشتریان پخش دارو هستند و با توجه به رتبه بندی ارائه شده، شرکت‌ها می‌توانند محصولات خود را از بهترین شرکت‌های در دسترس تهیه کرده و از محصولات با کیفیت‌تری استفاده کنند.
۴. مدیریت هزینه‌ها از طریق تعدیل و متناسب‌سازی هزینه‌ها با هدف کاهش هزینه‌های جانبی و تجمیع سرمایه‌های مالی که در نهایت زمینه‌های حصول درآمدهای پایدار را فراهم می‌سازد.
۵. مدیریت دارایی‌ها از طریق کاهش و واگذاری دارایی‌های غیرمولد و کم‌بازده و افزایش میزان دارایی‌های مولد و پربازده که در نهایت زمینه‌های بهبود ساختار دارایی‌ها را فراهم می‌سازد.
۶. مدیریت حقوق صاحبان سهام از طریق ذخیره‌سازی سود حاصله شرکت در قالب سود انباشته با صرف سهام به عنوان یک راهکار بلندمدت جهت بکارگیری رویکرد افزایش سرمایه در راستای افزایش حقوق صاحبان سهام.
۷. مدیریت بدهی‌ها بواسطه شناسایی و تامین مالی و نقدینگی مورد نیاز شرکت‌ها از طریق رویکردهای کارآمدتر و اثر بخش‌تر که در نهایت زمینه‌های بهبود ساختار تأمین مالی را فراهم می‌سازد.

### پیشنهادات آتی

۱. پیشنهاد می‌شود که از روش تحلیل سلسله‌مراتبی نیز برای رتبه‌بندی شاخص‌ها و شرکت‌های داروسازی استفاده شود.
  ۲. استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی در بازه‌های زمانی متفاوت.
  ۳. تحقیقاتی در زمینه شناسایی عوامل و شاخص‌های مؤثر بر تعیین نواحی سرمایه‌گذاری بهینه صورت گیرد، شاخص‌های زیادی هم چون نرخ برگشت سرمایه، سود هر سهم، نسبت قیمت به سود هر سهم و خطر پذیری، شناسایی و در الگوهای مختلف، برای ارزیابی به کار گرفته شوند.
  ۴. استفاده از روش MCDEA به عنوان روشی جدید جهت بررسی اجزای تشکیل‌دهنده بازدهی کل.
  ۵. استفاده از روش ارائه شده در این پژوهش برای ارزیابی عملکرد شرکت‌های پذیرفته شده در صنایع دیگر بورس اوراق بهادار.
- با انجام تحقیقات میدانی گسترده و استفاده از نظریات و روش‌هایی که در مباحث مدیریت کاهش هزینه‌ها و افزایش بدهی‌های شرکت‌های دارویی مطرح شده‌اند، راهکارهای مناسب‌تر و کامل‌تری را برای بهبود وضع بازدهی‌ها ارائه نمود.

### منابع فارسی

- [۱]. اجلی، مهدی و حسین، صفری (۱۳۹۰). ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم‌گیری با استفاده از مدل ترکیبی شبکه‌های عصبی پیش‌بینی کننده عملکرد و تحلیل پوششی داده‌ها (مورد مطالعه: شرکت ملی گاز ایران). نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۵، شماره ۱، ص ۱۳-۲۹.
- [۲]. اسلامی بیگدلی، مرحوم غلامرضا، نقش تبریزی، بهرام و علوی، سیدحمیدرضا (۱۳۹۳). ارزیابی شرکت‌های دارویی در بازار سهام تهران با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادسنجی، سال اول، شماره ۱، (پیاپی ۱)، ص ۱۳۵-۱۵۹.
- [۳]. افشارکازمی، مصطفی و زمانی عموقین، رامین (۱۳۹۳). تبیین ارتباط شاخص‌های ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی با رشد شرکت‌ها. مجله پیشرفت‌های حسابداری دانشگاه شیراز، دوره ۶، شماره ۱، ص ۱-۲۸.
- [۴]. افشارکازمی، مصطفی و باقریه مشهدی، امیرحسین (۱۳۹۳). ارزیابی کارایی شرکت هواپیمایی ماهان در مقایسه با شرکت‌های هواپیمایی عضو یاتا در منطقه خاورمیانه و آفریقا. مجله اقتصاد و توسعه منطقه‌ای. سال بیست و یکم، شماره ۸.
- [۵]. الهامی، بهزاد، اکرم، اسداله و خانعلی، مجید (۱۳۹۵). بهینه‌سازی انرژی مصرفی و کاهش انتشار گلخانه‌ای در تولید عدس آبی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها. مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۷، شماره ۴، ص ۷۰۱-۷۱۰.
- [۶]. امیران، حیدر (۱۳۸۲). روش‌های اندازه‌گیری کارایی و اثربخشی سیستم‌های کیفیت. تهران: انتشارات شرکت مشاورین کیفیت ساز.
- [۷]. امیر باقری، کیوان (۱۳۹۱). ارزیابی کارایی سازمان با استفاده از روش تلفیقی کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌های فازی (مورد کاوی صنعت داروسازی).
- [۸]. اهدایی، سعید و مهرگان، محمدرضا (۱۳۹۳). تحلیل حساسیت برای تعیین حاشیه‌ی امنیت کارایی واحدهای تصمیم‌گیری در مدل تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه‌ی موردی: گروه‌های آموزشی دانشگاه علم و فرهنگ). مدیریت صنعتی، دوره ۶، شماره ۳، ص ۴۵۳-۴۷۰.
- [۹]. ایران زاده، سلیمان، بیورانی، حسین و غفاری زئوزی، مهرداد (۱۳۹۳). بررسی زمینه‌های فشار روانی و آثار آن بر بهره‌وری عملکرد نیروی انسانی در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز. مدیریت بهره‌وری، سال هشتم، شماره ۲۹، ص ۸۳-۹۸.
- [۱۰]. ایران نژاد پاریزی، مهدی (۱۳۷۸). روش‌های تحقیق در علوم اجتماعی. تهران: نشر میدان، ص ۹-۳۷.
- [۱۱]. پورکازمی محمدحسین و سلطانی، حسینعلی (۱۳۸۶). ارزیابی کارایی راه‌آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با راه‌آهن کشورهای آسیایی و خاورمیانه. مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۷۸، ص ۸۷-۱۲۱.
- [۱۲]. تعریف درآمد و هزینه، ۳۰ آبان ۱۳۹۴، <http://parmisit.com/support/channel/edu-accexpert>
- [۱۳]. حاجیها، زهره و قیلاوی، منی (۱۳۹۱). استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل مبتنی بر گزارشگری مالی.
- [۱۴]. حبیبی ماهانی، وحیده (۱۳۹۱). ارزیابی کارایی شرکت‌ها با رویکرد ترکیبی AHP/DEA. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس.
- [۱۵]. حقیقی، محمدعلی و طیبی ابوالحسنی، سید امیرحسین (۱۳۹۴). مدیریت تکنولوژی و نوآوری. تهران: انتشارات نورا، ص ۳۳.
- [۱۶]. دعائی، میثم، زمانی سبزی، مهدی و صالحی، حمیدرضا (۱۳۹۳). اثر تنوع شرکتی بر کارایی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه بورس اوراق بهادار، سال هفتم، شماره ۲۵.
- [۱۷]. زارعی محمودآبادی، محمد، طحاری مهرجردی، محمدحسین و مهدویان، علیرضا (۱۳۹۳). ارزیابی فعالیت‌های تحقیق و توسعه در ایران: رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها. مدیریت صنعتی، دوره ۶، شماره ۱، ص ۵۵-۷۴.
- [۱۸]. ستایش، محمد حسین و روستا، منوچهر (۱۳۹۳). بررسی ارتباط بین محافظه‌کاری و کارایی مالی شرکت‌های بازار بورس اوراق بهادار تهران به وسیله تحلیل پوششی داده‌ها - کارایی برتر. فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات تجربی حسابداری مالی سال یازدهم، شماره ۴۴، ص ۷۱-۹۵.
- [۱۹]. سجادی فر، سیدحسین، عسلی، مهدی، فتحی، بهرام و محمدباقری، اعظم (۱۳۹۴). اندازه‌گیری کارایی انرژی با استفاده از روش تحلیل



- پوششی داده‌ها با خروجی‌های نامطلوب. فصلنامه علمی- پژوهشی برنامه ریزی و بودجه، سال بیستم، شماره ۴.
- [۲۰]. طاهری، شهنام (۱۳۸۵). بهره‌وری و تجزیه و تحلیل آن در سازمان‌ها. چاپ ۱۱، تهران: نشر هستان، ص ۱۸۵-۱۸۲.
- [۲۱]. طیبی ابوالحسنی، سید امیرحسین و کوشا، حمیدرضا (۱۳۹۵). ارزیابی عملکرد با به کارگیری ترکیب مدل تحلیل پوششی داده‌ها و TOPSIS (مورد مطالعه: گروه مشاوران جوان شهرداری مشهد). مدیریت فرهنگ سازمانی، دوره ۱۴، شماره ۳، ص ۹۰۹-۹۳۶.
- [۲۲]. طیبی ابوالحسنی، سید امیرحسین و کاراژیان، سعید (۱۳۹۲). ارزیابی عملکرد گروه مشاوران جوان شهرداری مشهد با روش تحلیل پوششی داده‌ها. پایان‌نامه کارشناسی، رشته مهندسی صنایع، دانشگاه فردوسی مشهد.
- [۲۳]. فاضل یزدی، علی و معین‌الدین، محمود (۱۳۹۵). اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری بانک‌های تجاری ایران با استفاده از مدل ترکیبی تاپسیس فازی، تحلیل پوششی داده‌ها. پژوهش‌های مدیریت راهبردی، سال بیست و دوم، شماره ۶۳.
- [۲۴]. فتحی زاده گلنگشی، رقیه، شادپرور، عبدالاحد، قربانی، احمد و مهدی زاده، مختار (۱۳۹۱). اندازه‌گیری کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس واحدهای پرورش گاو هلشتاین در استان گیلان با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها. مجله علوم دامی ایران، دوره ۴۳، شماره ۴، ص ۵۲۱-۵۳۰.
- [۲۵]. فرقانی چهارسوقی، سحرناز و شیرویه زاده، هادی (۱۳۹۴). ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی سازمان‌ها با رویکرد چابکی سازمانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها مورد مطالعه: واحدهای سازمانی شرکت دارا کار. دومین کنفرانس ملی توسعه علوم مهندسی.
- [۲۶]. عباس پور، عباس، رحمان، حمید، مهرگان، محمدرضا و احمدنیا، هادی (۱۳۹۵). تحلیل پوششی داده‌ها به مثابه ابزار اندازه‌گیری عملکرد سازمانی، برنامه ریزی و بهینه‌سازی در آموزش و پرورش. فصلنامه اندازه‌گیری تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، دوره ۶، شماره ۲۳، ص ۹۹-۱۱۶.
- [۲۷]. عباسی، ابراهیم، احمدی، سیدحسین و حیدری، الناز (۱۳۹۲). رتبه‌بندی شرکت‌های داروسازی با رویکرد تلفیقی تصمیم‌گیری چند معیاره و الگوریتم ژنتیک. فصلنامه حسابداری سلامت، سال دوم، شماره ۱، شماره پیاپی (۳)، ص ۵۷-۷۷.
- [۲۸]. عیسی پور، سید سینا، کیانی راد، علی و انویه تکیه، لورنس (۱۳۹۲). اندازه‌گیری و تحلیل بهره‌وری شرکت‌های تعاونی روستایی شهرستان میانه با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، تعاون و کشاورزی، شماره ۹.
- [۲۹]. کردرستمی، سهراب، امیرتیموری، علیرضا و معصوم زاده، عاطفه (۱۳۹۲). طراحی مدل تخصیص بهینه منابع در بانک‌ها با استفاده از مدل‌های سیستم‌های تولیدی با خطوط تولید موازی. فصلنامه دانش سرمایه-گذاری، سال دوم، شماره ۵.
- [۳۰]. محبی، علی، علیمردانی، اکرم و اسدی، عباس (۱۳۹۰). اندازه‌گیری کارایی پژوهشی دانشکده‌های دانشگاه علوم انتظامی در سال ۱۳۸۷. فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی، سال ۶، شماره پیاپی (۳)، ص ۴۰۱-۴۱۶.
- [۳۱]. محفوظی، غلام‌رضا و نوری پور، عباس (۱۳۹۲). سنجش کارایی مالی شرکت‌ها با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها.
- [۳۲]. محمدی، علی و دستیار، هانیه (۱۳۹۲). ارزیابی کارایی شرکت‌های داروسازی و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل پنجره‌های داده‌ها. فصلنامه حسابداری سلامت، سال دوم، شماره ۳، شماره پیاپی (۵)، ص ۲۳-۳۹.
- [۳۳]. منصور، علی و باقری، اعظم (۱۳۹۴). ارزیابی عملکرد مالی و رتبه‌بندی شرکت‌های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از الگوی ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی و ویکور. فصلنامه حسابداری سلامت، سال چهارم، شماره ۳، شماره پیاپی (۱۳)، ص ۸۶-۱۰۷.
- [۳۴]. موسوی، سیدمحسن، محمدزاده‌سالطه، حیدر و فخری آذر، سیروس (۱۳۹۱). اندازه‌گیری کارایی نسبی و رتبه‌بندی شرکت‌ها و سازمان‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. مجله فروغ تدبیر، شماره ۲۰، ص ۶۳-۷۳.
- [۳۵]. مؤمنی، منصور، رستمی مال خلیفه، محسن، رضوی، سیدمصطفی و یاکیده، کیخسرو (۱۳۹۳). رتبه‌بندی گروهی واحدهای بانکی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها. مدیریت صنعتی، دوره ۶، شماره ۱، ص ۱۸۱-۱۹۶.
- [۳۶]. مؤمنی، منصور (۱۳۹۲). مباحث نوین تحقیق در عملیات، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ص ۱۵۹-۱۶۰.
- [۳۷]. مهرگان، محمدرضا (۱۳۹۱). تحلیل پوششی داده‌ها؛ مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها. چاپ اول، تهران: نشر کتاب دانشگاهی، ص ۳۲.

- [۳۸]. مهرگان، محمدرضا، صفری، حسین و جعفرزاده، عبدالحسین (۱۳۹۴). ارزیابی شرکت سهامی بیمه ی ایران با استفاده از نسبت های مالی و مدل سازی ریاضی. دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، دوره ۱۷، شماره ۲، ص ۳۹۳-۴۱۴.
- [۳۹]. مهرگان، محمدرضا (۱۳۸۳). ارزیابی عملکرد سازمان ها (تحلیل پوششی داده ها). تهران: انتشارت دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ص ۶۰.
- [۴۰]. میرغفوری، سید حبیب الله، شفیع، رودپشتی و ندافی، غزال (۱۳۹۱). ارزیابی عملکرد با رویکرد تحلیل پوششی داده ها (مورد: شرکت های مخابرات استانی). پژوهش های مدیریت در ایران، دوره ۱۶، شماره ۴.
- [۴۱]. نجفی، سید اسماعیل (۱۳۹۰). تلفیق دو مدل ارزیابی عملکرد DEA و BSC و ارائه مدل ریاضی، رساله ی دکتری.
- [۴۲]. وکیلی فرد، حمیدرضا و فیض آبادی، فرشته (۱۳۹۴). بررسی رابطه بین اهرم مالی و معیارهای سنجش عملکرد شرکت های دارویی و مواد غذایی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها، فصلنامه حسابداری سلامت. سال چهارم، شماره ۴، شماره پیاپی (۱۴)، ص ۹۷-۱۱۳.
- [۴۳]. یوسفی زنوز، رضا و راجی، سامان (۱۳۹۴). بررسی کارایی مالی شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از مدل ترکیبی تحلیل پوششی داده ها (DEA) و کارت امتیازی متوازن (BSC). فصلنامه مهندسی تصمیم، سال دوم، شماره ۵.

### منابع انگلیسی

- [1]. Aparicio J., Borrás F., Pastor JT, Vidal F. (2013). Accounting for Slacks to Measure and Decompose Revenue Efficiency in the Spanish Designation of Origin Wines with DEA. *European Journal of Operational Research*; 231:443-51.
- [2]. Azizi, H. (2013). A Review of Pharmaceutical Industry in Iran. *Exchange News*. Available at: <http://www.boursenews.ir/fa/pages/?cid=99645>, [online] [22 June 2013].
- [3]. Ball, R.; Robin, A.; and J. S. Wu (2010). "Incentives Versus Standards: Properties of Accounting Income in Four East Asian countries". *Journal of Accounting and Economics*, Vol. 36, No. 1-3, pp. 235-270.
- [4]. Chang, K. C., Lin, C. L., Cao, Y., and Lu, C. F. (2011). Evaluating branch efficiency of a Taiwanese bank using data envelopment analysis with an undesirable factor. *African Journal of Business Management*, vol.5, No.8, pp.3220-3228.
- [5]. Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2, 429-444
- [6]. Chen, Y-Sh. and B-Y. Chen (2010), Applying DEA, MPI, and grey model to explore the operation performance of the Taiwanese wafer fabrication industry, *Technological Forecasting & Social Change*, 9: 465-472.
- [7]. Chien-Ta Ho, (2002) A Study on the Application of Decision Analysis on Performance Measurement for Small and Medium Business, Department of International Trade Lan-Yang Institute of Technology.
- [8]. Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'donnell, C. J., Battese, G. E. (2005), An introduction to efficiency and productivity analysis, Second Edition, Springer.
- [9]. Cook, W D., Liang, L. and Z. Joe (2010), Measuring performance of two-stage network structures by DEA: A review and future perspective, *Omega*, 38: 423-430.
- [10]. Dadashi, E.; Asghari, M.; Zarie, S.; and M. Jafari Baie (2013). "Investigating the Effect of Capital Structure and Financing on the Technical Efficiency of the Pharmaceutical Companies Listed on the Tehran Stock Exchange", *Journal of Health Accounting*, Vol. 2, No. 1, pp. 1-19.
- [11]. Doaei, M., Anuar, M. B. A. and Z. Ismail, (2014). Diversification and Financial Performance in Bursa Malaysia, *International Journal of Management Business Research*, 4 (4), 309-317.
- [12]. Issam A.W. Mohamed. (2011). The Impact of Privatization on State-Owned Enterprises Performance and Efficiency: Case Study of Sudan Airways.
- [13]. Feroz, E. H.; Kim, S.; and R. L. Raab (2013). Financial Statement Analysis: A Data Envelopment Analysis Approach. *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 54, pp. 48-58.
- [14]. Healy, R.K. (1988). How will does performance evaluation perform, *journal of portfolio management*, pp. 15-19.
- [15]. Li, X., & Cui, J. (2013). Inverse DEA Model with Considering Returns to Scale and Elasticity. In 11th

International Symposium on Operations Research and its Applications in Engineering, Technology and Management (pp: 100–104).

- [16]. Lue, Yun. Gongbing, Bi. Liang. (2012). "input/output indicator selection for DEA efficiency evaluation: An Empirical study of Chinese commercial banks", Expert system with applications, vol. 39, pp. 1118-1123.
- [17]. Margaritis, D. & Psillaki, M. (2010). Capital structure, equity ownership and firm performance. Journal of Banking & Finance, 34, 621-632.
- [18]. Memon, M. A.; and I. M. Tahir (2012). Company Operation Performance Using DEA and Performance Matrix: Evidence from Pakistan. International Journal of Business and Behavioral Sciences, Vol. 2, No. 2, pp. 41-55
- [19]. Mohammadi, A. and H. Dastyar (2013). Evaluating Efficiency of Pharmaceutical Companies and Their Ranking via Data Envelopment Window Analysis, Journal of Health Accounting, Vol. 2, No. 3, pp. 23-39.
- [20]. Moineddin, M. and M. Moharrami (2013). Evaluating the Financial Performance and Ranking of Manufacturing Material Industry and Pharmaceutical Products Companies Listed on the Tehran Stock Exchange by Using Multi-criteria Decisionmaking Techniques, The National Conference on Accounting and Management, Shiraz, Harazmi International Institute Research and Education, September 15th.
- [21]. Molaie, M.; Jahanshahi, H.; and A.Hosseini (2011). Evaluating the Efficiency of Research and Development Centers (R&D); A Window Approach to Data Analysis. Data Envelopment Third National Conference, 20th July.
- [22]. Nabavi-Pelesaraei, A., Hosseinzadeh-Bandbafha, H., Qasemi-Kordkheili, P., Kouchaki-Penchah, H., and Riahi-Orcheh, F. (2016). Applying optimization techniques to improve of energy efficiency and GHG (greenhouse gas) emissions of wheat production. Energy 103, 672-678.
- [23]. Romano, G. Guerrini, A. (2011). Measuring and comparing the efficiency of water utility companies: A DEA approach. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com>.
- [24]. Sahoo, B. K., Mehdiloozad, M., & Tone, K. (2014). Cost, Revenue and Profit Efficiency Measurement in DEA: A Directional Distance Function Approach. European Journal of Operational Research, 237, 921–931.
- [25]. Sahoo, B. K., Kerstens, K., & Tone, K. (2012). Returns to Growth in a non-parametric DEA Approach. International Transactions in Operational Research, 19, 463–486.
- [26]. approach, international journal of hydrogen energy, 35: 236-246.
- [27]. Seydel, J. (2006), Data envelopment analysis for decision support, Industrial Management & Data Systems, Vol. 106, No.1, PP. 81-95.
- [28]. Song, M., Wang, Y., & Wu, J. (2011). An Extended Aggregated Ratio Analysis in DEA. Journal of Systems Science and Systems Engineering, 20, 249–256.
- [29]. Staub, R B., Graldo, S. and B M. Tabak (2010), Evolution of bank efficiency in Brazil: A DEA approach, European Journal of Operation Research, 202(1): 204-213.
- [30]. Wang, K.; Yu, S.; and W. Zhang (2013). China's Regional Energy and Environmental Efficiency: A DEA Window Analysis Based Dynamic Evaluation, Mathematical and Computer Modelling, Vol. 58, pp. 1117-1127.
- [31]. Yousefi, S., Shabanpour, H., Fisher, R., Saen, R. F., (2016), Evaluating and ranking sustainable suppliers by robust dynamic data envelopment analysis, Measurement, 83, 72-85.
- [32]. Zare, S.; Monfared Maharlouei, M.; and J. Jafari (2012). Formulating Some Performance Ratios of the University of Medical Sciences and Health Services (Centralized Software Budget Office Report in 2010 based on partment of Health). Journal of Health Accounting, Vol. 1, Nos. 2 and 3, pp. 17-29.