



## نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات

### ارزیابی عملکرد محصولات شرکت داروسازی گل دارو با رویکرد توسعه محصول با بکارگیری مدل رتبه‌بندی تحلیل پوششی داده‌ها

فرشاد کاوه<sup>۱</sup>، هادی شیرویه‌زاد<sup>۱</sup>، محمد عرب‌زاد<sup>۱\*</sup>

۱- گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

#### چکیده:

با تغییر دائمی فناوری اطلاعات و الگوهای مصرف کنونی، چرخه عمر محصولات کوتاه تر می شود. شرکت ها باید به روندهای دائماً متغیر بازار تسلط کامل داشته باشند و برای توسعه ی محصولات جدیدشان که برای افزایش قابلیت رقابت شرکت ها طراحی می شوند فعالیت های تجاری سودزا ایجاد کنند. در عصر پرمخاطره رقابت در بازار پرتلاطم، شرکت‌هایی که فرآیند تحقیق و توسعه بر روی محصولات خود را در اولویت اجرا قرار ندهند، محکوم به شکست هستند. تحقیقات در زمینه توسعه محصولات به منظور مطالعه فرآیندهای سازمانی، روش‌های ساخت، روش‌های نوین بازاریابی و فروش، قیمت تمام‌شده فروش بایستی با رویکرد مهندسی همزمان انجام گیرد. در این پژوهش، با بکارگیری تکنیک رتبه‌بندی تحلیل پوششی داده‌ها محصولات بخش جامدات شرکت گلدارو مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرند. اندازه‌گیری کارایی محصولات می‌تواند نقطه شروعی برای تحقیقات آتی به منظور کاهش ورودی‌های موثر بر ساخت و افزایش خروجی‌های محصولات می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: توسعه محصول، ارزیابی عملکرد، تحلیل پوششی داده‌ها، رتبه‌بندی

\* نویسنده مسئول: تلفن: ۰۹۱۳۲۱۴۳۴۹۰

## ۱- مقدمه

با تغییر دائمی فناوری اطلاعات و الگوهای مصرف کنونی، چرخه‌ی عمر محصولات کوتاه‌تر می‌شود. شرکت‌ها باید به روندهای دائماً متغیر بازار تسلط کامل داشته باشند و برای توسعه‌ی محصولات جدیدشان که برای افزایش قابلیت رقابت شرکت‌ها طراحی می‌شوند فعالیت‌های تجاری سودزا ایجاد کنند. برای رفع نیازهای مشتریان بهتر است محصولات مطابق با نیازهای خاص مشتریان تولید شود. اما تولید چنین محصولاتی هزینه‌های تولید و قیمت محصول را افزایش می‌دهد. برای دستیابی به مزایای صرفه‌جویی در مقیاس، هزینه تولید را با استاندارد سازی محصولات می‌توان کاهش داد (کون و جینوا، ۲۰۱۱).

کوپر و کلین‌اشمیت<sup>۲</sup> (۱۹۹۳) خاطر نشان کردند که در شرکت‌هایی که به مشتری اهمیت داده می‌شود، هنگام توسعه محصولات جدید باید آگاهی کامل از احتیاجات مشتری، رقابت بازاری و ماهیت بازار وجود داشته باشد، زیرا این‌ها عوامل مهمی در موفقیت محصول جدید هستند. در حال حاضر، جهت‌گیری به سمت مشتری و بازار جایگزین توسعه‌ی محصول شده است. اگر یک شرکت بفهمد مشتری چه می‌خواهد، آن‌گاه تمایلات و الگوهای خرید مشتریان راهنمایی‌هایی برای توسعه محصولات جدید فراهم می‌کند. بسیاری از شرکت‌ها برای اینکه محصولاتشان را از محصولات رقبایشان متمایز و آنها را مناسب احتیاجات و خواسته‌های مشتری‌هایشان سازند، بخش عمده‌ای از بودجه‌شان را به توسعه‌ی محصولاتشان اختصاص می‌دهند. بنابراین شرکت‌های تجاری باید محصولاتی طراحی کنند که نیازهای مشتریان را برطرف سازد، زیرا این اقدام معیاری اساسی برای کسب مشتری و سود بیشتر است و توانایی رقابت یک شرکت با شرکت‌های دیگر را افزایش می‌دهد (جای کون و همکاران، ۲۰۱۱). هدف از توسعه محصول، پاسخ به نیاز مشتریان، تطابق با شرایط بازار، افزایش سود، رضایت مشتریان و مقابله با سیاست‌های رقباست (هابدی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). علت اصلی برای ضرورت شتاب دادن به فرآیند توسعه محصول؛ افزایش رقابت داخلی و جهانی، تغییرات سریع تکنولوژی، تقاضای بازار، اهداف رشد شرکت، کوتاه کردن چرخه عمر محصول شناسایی شد (الفونینگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۷).

صنعت گیاهان دارویی یکی از معدود صنایع دارای رشد دو رقمی است (سازمان غذا دارو، ۱۳۹۴). حدود ۵۰ درصد از داروهای تولیدشده در جهان، منشاء طبیعی دارند که با تغییراتی به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرند. ایران به لحاظ تنوع اقلیمی، از تنوع زیستی وسیع و منحصر به فردی برخوردار است. این تنوع درمورد گیاهان و از جمله گیاهان دارویی به روشنی مشهود است. اگرچه در زمینه توسعه صنعت گیاهان دارویی در ابتدای راه هستیم، ولی می‌توانیم با برنامه‌ریزی صحیح، شناسایی صحیح نیاز مشتریان و انتخاب هدفمند

<sup>1</sup> Kwon and Jinhwa

<sup>2</sup> Cooper and Kleinschmidt

<sup>3</sup> Hobday

<sup>4</sup> Elfving

محصولات به منظور توسعه بخش قابل توجهی از بازار جهانی را به خود اختصاص دهیم. با توجه به اهمیت اقتصادی و بهداشتی گیاهان دارویی، این موضوع می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های کلان کشور جایگاهی شایسته و درخور توجه داشته باشد؛ به‌ویژه اینکه می‌تواند سهم قابل توجهی از صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص دهد. تمام سازمان‌ها برای رسیدن به اهداف مشخص خود و همچنین پیشرفتهای آتی، نیاز به آگاهی از عملکرد خود دارند. این آگاهی، هم آنان را از نقاط ضعف و قوت خود مطلع می‌سازد و هم راهکارهای بهبود عملکرد و مسیر پیشرفت را برای آنان مشخص می‌کند (شکری و همکاران، ۱۳۹۴). اندازه‌گیری عملکرد فرآیند کمی سازی اثر بخشی و کارایی فعالیت‌های گذشته می‌باشد. ارزیابی عملکرد فرایندی است که به سنجش و اندازه‌گیری، ارزش‌گذاری و قضاوت درباره عملکرد طی دوره‌ای معین می‌پردازد. ارائه راهکارهای صحیح به منظور بهبود عملکرد یک واحد یکی از مهم‌ترین اجزای فرآیند ارزیابی عملکرد است. تا بتوان از نتایج آن به منظور بهبود، ادامه، تعدیل و توقف محصولات در حال تولید استفاده نمود. در حال حاضر، روش‌های متعددی برای سنجش و ارزیابی عملکرد وجود دارد (درزی و همکاران، ۱۳۹۰).

تحلیل پوششی داده‌ها یکی از روشهای غیرپارامتری ارزیابی عملکرد می‌باشد که توانایی اندازه‌گیری کارایی با چندین ورودی و چندین خروجی را دارد. تحلیل پوششی داده‌ها روشی مبتنی بر برنامه‌ریزی خطی است و ابتدا چارلز و همکارانش ۱ در سال ۱۹۷۸ ارائه نمودند. این روش برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیری که وظایف یکسانی انجام می‌دهند به کار می‌رود (مؤمنی، ۱۳۸۹). مانند سنجش کارایی نسبی واحدهای سازمانی نظیر دانشگاه (آکی، ۲۰۱۰، ۲)، بانک‌ها (تاهو، ۲۰۰۴، ۳)، فرودگاه‌ها (ویللم، ۲۰۰۹، ۴)، هتل‌ها (پستانا باروس، ۲۰۰۸، ۵)، محصولات و موارد مشابه که در آن واحد تصمیم‌گیری همگن وجود دارد. تحلیل پوششی داده‌ها یک روش مناسب در تحلیل بهره‌وری برای یک ارزیابی چندوجهی از واحدهای مشابه (DMU) بر اساس ورودی و خروجی‌های چندگانه می‌باشد.

این تحقیق از تکنیک ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی به کمک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌کند تا اطلاعات مربوط به ورودی‌ها و خروجی‌های محصولات تولیدی شرکت داروسازی گلدارو را تجزیه و تحلیل و محصولات شایسته به منظور توسعه و بهبود را شناسایی کند. استفاده از این تکنیک‌ها بازخورد سریع و درستی برای طراحان محصول دارد و باعث می‌شود شرکت‌ها به مشکل چرخه‌ی عمر کوتاه مدت محصولات سریعاً رسیدگی کنند و توان رقابتی خود را در راستای شناسایی نیاز و رضایت مشتریان افزایش دهند. در این پژوهش،

<sup>1</sup> Charnes et al.

<sup>2</sup> Aoki

<sup>3</sup> TaHo

<sup>4</sup> Weillam

<sup>5</sup> PestanaBarros

ورودی و خروجی های موثر در تولید توسط محققین پیشین و استفاده از نظر خبرگان صنعت و دانشگاه شناسایی شده است. محصولات بخش جامدات شرکت داروسازی گلدارو که شامل ۴۶ محصول قرص و کپسول و پودر می‌باشد با رعایت اصل تجانس به منظور انتخاب جهت توسعه محصول مورد ارزیابی عملکرد قرار گرفته اند. انتظار می‌رود با انجام صحیح فرآیند پیشنهادی در این پژوهش، تهدیدهای اشاره شده کاهش یابد و از فرصت‌های ایجاد شده در بازار، به بهترین نحو ممکن استفاده شود. اهمیت این مسئله نه تنها از بعد سودآوری و ارتقاء برند شرکت زیاد است، بلکه از سوی دیگر، بر سلامت شهروندان و جامعه نیز تاثیر بسزایی دارد.

## ۲- روش تحلیل پوششی داده‌ها

محدودیت منابع و امکانات تولید از زمانهای گذشته تاکنون که عصر اطلاعات، فرا مدرن و توسعه چشمگیر علم و فن است، همواره مطرح بوده و در آینده نیز با شدت بیشتری خود را بر شرایط اقتصادی تحمیل خواهد کرد. از این رو استفاده بهینه از امکانات و منابع در دسترس و ارتقاء کارایی جهت دستیابی به رفاه و پاسخگویی به نیازهای رو به رشد، به یک مساله بسیار مهم تبدیل شده است. در واقع، سنجش کارایی از آنجا ضرورت می‌یابد که با توجه به کمبود منابع و امکانات در شرایط کنونی این منابع باید به گونهای تخصیص داده شود که سازمان یا نهاد مورد نظر بتواند حداکثر تولیدات یا خدمات را از طریق آن منابع عرضه نماید. از این رو برای بدست آوردن میزان کارایی سازمان‌ها از مدل تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود.

در سالهای اخیر در اغلب کشورهای جهان برای ارزیابی عملکرد نهادها و دیگر فعالیتهای رایج در زمینه‌های مختلف، دیده شده کاربردهای متفاوتی از تحلیل پوششی داده‌ها نسبت به سایر روش است. علت مقبولیت گسترده روش‌ها، امکان بررسی روابط پیچیده و اغلب نامعلوم بین چندین ورودی و چندین خروجی معمولاً اندازه ناپذیر است که در این فعالیت‌ها وجود دارد. این نوع کاربردها به ارزیابی عملکرد شهرها، مناطق و کشورها، با انواع مختلف ورودی، از قبیل هزینه‌های اجتماعی، شبکه‌های ایمنی و انواع خروجی از قبیل ابعاد مختلف کیفیت زندگی نیز قابل گسترش هستند. این روش، امکان نگرش به فعالیت‌هایی را که در گذشته به روشهای دیگر ارزیابی شده اند، فراهم می‌کند. تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها که برای اولین بار به وسیله چارنز (والکر، ۲۰۰۲) توسعه یافت، در توسعه تصمیمات و مدیریت و همچنین بدست آوردن فرآیندهای غیرمنتظره در نظریه و منطق و موارد کاربردی گسترده در رتبه بندی تمام جوانب علمی، موثر است (چارنز، ۱۹۷۸).

تحلیل پوششی داده‌ها یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده است. واحد تصمیم‌گیرنده عبارتست از یک واحد سازمانی که فرآیند سیستمی را شامل می‌شود، یعنی تعدادی نهاد به کار گرفته می‌شوند تا تعدادی ستاده به دست آید. هدف اصلی این شیوه تشخیص کاراترین سازمان در میان گروهی از سازمانها می‌باشد. این روش واحدهای الگو را بعنوان هدف برای واحدهای ناکارا تعیین می‌کند،

همچنین راهکارهای استراتژیک و بهبود کارایی را در زمینه توسعه واحدها پیشنهاد می‌دهد (توکلی مقدم و همکاران، ۱۳۸۳). الگوهای کارا واحدهایی هستند که با ورودی‌های مشابه واحد ناکارا خروجی‌های بیشتر یا همان خروجی‌ها را با استفاده از ورودی‌های کمتر تولید کرده‌اند.

مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی عملکرد می‌پردازد و واحدهای کارا و ناکارا را مشخص می‌کند. پس از تعیین DMU های کارا و ناکارا می‌توان به رتبه‌بندی محصولات شرکت پرداخت. بدین منظور رتبه‌بندی واحدهای ناکارا به راحتی انجام می‌پذیرد و بر مبنای عدد کارایی آن رتبه‌بندی انجام می‌گیرد. اما واحدهای کارا را نمی‌توان به راحتی رتبه‌بندی کرد. بر این اساس، مدل‌های مختلفی ارائه شده است که به رتبه‌بندی واحدهای می‌پردازد. در یکی از این روش‌ها، ماکویی و همکاران (۲۰۰۸) به ارائه مدلی پرداختند و با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی به ارزیابی کارایی و در ادامه رتبه‌بندی DMUها پرداختند. تفاوت این مدل تحلیل پوششی داده‌ها با مدل‌های مرسوم آن، در این است که میزان ورودی و خروجی‌ها را برای همه DMUها یکسان به دست می‌آورد. در این روش ابتدا با استفاده از مدل CCR، مقدار  $\theta$  برای هر یک از DMUها به دست می‌آید (شاه‌قلی و همکاران، ۱۳۹۲). سپس در مرحله بعد با استفاده از  $\theta_{CCR}$  رابطه زیر حل می‌شود تا مقدار  $U$  و  $V$  برای هر ورودی و خروجی محاسبه شود.

مدل ارائه شده از ماکویی و همکاران (۲۰۰۸) نسخه توسعه یافته از مدل چند هدفه در برنامه‌ریزی خطی می‌باشد که برای یافتن وزن در تحلیل پوششی داده‌ها به کار می‌رود. مدل نهایی DEA-CWA در زیر نشان داده می‌شود:

$$\text{Min } \sum_{j=1}^n (d_j^- + d_j^+)$$

s.t.

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i \theta_j^* X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i \theta_j^* X_{ij} + d_j^- - d_j^+ = 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s U_r - \sum_{i=1}^m V_i = 1$$

$$d_j^-, d_j^+ \geq 0, \quad j = 1, \dots, n$$

$$U_r \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, s$$

$$V_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, m$$

در مدل بالا مقادیر وزن های مشترک به گونه ای محاسبه می شود که انحرافات مثبت و منفی  $(d_j^-; d_j^+)$  از آرمان کمینه گردد. در انتها نیز جهت رتبه‌بندی DMUها می توان از عدد کارایی استفاده کرد و بر مبنای آن رتبه-بندی انجام داد.

### ۳- مطالعه موردی: شرکت داروسازی گل دارو

شرکت داروسازی گیاهی گل دارو به منظور احیاء طب سنتی و گیاه درمانی علمی در کشور در سال ۱۳۶۳ در اصفهان تاسیس و ابتدا تولیدات خود را با فرآوری و بسته بندی گیاهان دارویی و دارو های گیاهی استاندارد شروع نمود و پس از تلاش بسیار در سال ۱۳۶۹ موفق به تولید فرآورده های داروئی گیاهی به فرم قطره گردید. در سال ۱۳۷۲ شرکت گل دارو در واحد مجهز و جدید فعلی خود در زمینی به مساحت ۳۵۰۰۰ مترمربع با زیر بنای ۱۸۰۰۰ متر مربع مستقر گردید و از سال ۱۳۷۶ تولید داروهای گیاهی را به فرم های داروئی قطره، شربت، قرص، کپسول، ژل، کرم و پماد شروع نمود. اکنون محصولات گل دارو (۱۱۰ محصول) با بهره گیری از جدیدترین فن آوری داروسازی دنیا و استفاده از با کیفیت ترین مواد اولیه تولید و به بازار داروئی ایران و چندین کشور آسیائی و اروپایی عرضه می گردد. در حال حاضر ۲۵۰ نفر در این شرکت مشغول به کار می باشند که از این تعداد ۱۵۰ نفر در خطوط تولید و بقیه در واحدهای اداری و خدماتی تقسیم شده اند. گل دارو در طرح جدید توسعه خود که در اواسط سال ۱۳۸۶ افتتاح گردید، جدیدترین ماشین آلات مربوط به تهیه عصاره های تغلیظ شده و خشک گیاهی را مورد بهره برداری قرار داده و در حال حاضر می تواند افزون بر مصرف مواد مورد نیاز بازار داخلی ایران بخش عمده ای از این عصاره ها را نیز به کشور های مختلف دنیا صادر نماید. شرکت گل دارو در حال حاضر ۱۰۱ فرآورده داروئی را که دارای پروانه تولید از وزارت بهداشت و درمان می باشد به بازار داروئی عرضه مینماید و بیش از ۲۰ فرآورده دیگر را نیز در مراحل مختلف پژوهش و آماده سازی برای اخذ پروانه و تولید در آینده دارد. شرکت گل دارو در راستای تولید جدیدترین و کارآمدترین داروهای گیاهی دنیا توجه کاملی نیز به داروهای بیوتکنولوژیک داشته و تولید این گونه فرآورده ها را در آینده نزدیک جزء اهداف اصلی خود در نظر گرفته است.

### ۴- روش شناسی پژوهش

با توجه به اهمیت مساله توسعه محصول در این پژوهش به ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی محصولات شرکت گلدارو پرداخته می شود بدین منظور از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده خواهد شد. شرکت داروسازی گلدارو تولید کننده محصولات گیاهی دارویی دارای سه بخش مایعات، نیمه جامدات و جامدات می باشد که

بخش جامدات با ۴۶ محصول به فرم قرص و کپسول و پودر به عنوان مطالعه موردی در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که در شکل ۱ مشخص شده روش‌شناسی پژوهش در ۶ قدم اصلی طراحی شده است. در ابتدا واحد جامدات شرکت گلدارو به عنوان مطالعه موردی و محصولات این واحد به عنوان DMU مورد بررسی قرار داده شده است. سپس به شناسایی شاخص‌های ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها با استفاده از مطالعات پیشین، پرسشنامه و نظرات خبرگان صنعتی و دانشگاهی پرداخته شده است. در ادامه از مدل ماکویی و همکاران (۲۰۰۸) به منظور ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی محصولات بخش جامدات شرکت گلدارو استفاده شده است. مراحل کلی انجام تحقیق در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. مراحل کلی انجام پژوهش

## ۵- نتایج

در این مقاله به ارزیابی عملکرد بخش جامدات شرکت گلدارو با رویکرد توسعه محصول و استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته شده است. محصولات بخش جامدات به عنوان واحدهای تصمیم‌گیرنده و ۴ شاخص، نفرساعت پرسنل خط تولید، هزینه ماشین ساعت پرسنل خط تولید، هزینه انرژی مصرفی، سهولت فرآیند تولید، بعنوان متغیرهای ورودی انتخاب شده‌اند. همچنین ۶ شاخص درآمد حاصل از فروش محصولات سالیانه، سود خاص سالیانه، تعداد تولید محصولات سالیانه، سهم بازار فروش، روند فروش محصولات، تعداد شکایات مشتریان بعنوان شاخص‌های خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها انتخاب شده‌اند. داده‌های مربوط به شاخص‌های ورودی و خروجی مدل تحلیل پوششی داده‌ها در بازه زمانی فروردین تا اسفند ۱۳۹۴ از نرم افزار جامع شرکت گردآوری شده است لازم به ذکر است، تمامی داده‌ها به غیر از داده‌های مربوط به شاخص سهولت تولید کمی می‌باشند. و در ادامه داده‌های جمع‌آوری شده نرمالیزه شده‌اند. سپس با استفاده از مدل ماکویی و همکاران به سنجش کارایی و رتبه‌بندی محصولات بخش جامدات شرکت داروسازی گلدارو پرداخته شده است.

جدول ۱. نتایج بدست آمده از حل مدل

رتبه	کارایی	خروجی‌ها						ورودی‌ها				محصولات
		تعداد تولید	سهم بازار	روند فروش	سود سالیانه	درآمد سالیانه	تعداد شکایات	سهولت تولید	مصرف انرژی	ماشین ساعت تولید	نفرساعت تولید	
46	0.190	0.187	0.888	0.852	0.283	0.122	0.862	1.000	0.564	0.268	0.197	محصول ۱
34	0.339	0.311	0.765	0.987	0.788	0.180	0.448	0.100	0.558	0.485	0.264	محصول ۲
32	0.348	0.393	0.490	0.622	0.677	0.176	0.034	0.400	0.289	0.379	0.288	محصول ۳
33	0.345	0.410	0.993	0.444	0.697	0.310	0.345	0.500	0.541	0.303	0.211	محصول ۴
40	0.271	0.190	0.612	0.692	0.404	0.138	0.862	0.700	0.297	0.167	0.117	محصول ۵
16	0.488	0.367	0.347	0.530	0.636	0.272	0.207	0.300	0.240	0.226	0.125	محصول ۶
10	0.587	0.669	0.871	0.428	0.737	0.756	0.862	0.300	0.479	0.330	0.034	محصول ۷
31	0.360	0.498	0.446	0.821	0.354	0.332	0.276	0.800	0.238	0.330	0.063	محصول ۸
38	0.288	0.354	0.466	0.851	0.202	0.340	0.000	0.900	0.379	0.303	0.268	محصول ۹
12	0.535	0.466	1.000	0.947	0.263	0.413	0.966	0.200	0.445	0.206	0.046	محصول ۱۰
7	0.647	0.367	0.371	0.647	0.677	0.388	0.276	0.400	0.152	0.182	0.249	محصول ۱۱
8	0.644	0.413	0.449	0.914	0.545	0.403	0.655	0.800	0.049	0.064	0.142	محصول ۱۲
26	0.396	0.407	0.354	0.609	0.263	0.311	0.931	0.600	0.186	0.150	0.081	محصول ۱۳
15	0.498	0.761	0.844	1.000	0.515	0.767	0.379	0.400	0.708	0.339	0.295	محصول ۱۴
42	0.232	0.197	0.354	0.950	0.556	0.142	0.966	0.600	0.417	0.333	0.349	محصول ۱۵
13	0.514	0.308	0.616	0.293	0.707	0.258	0.000	0.700	0.116	0.091	0.088	محصول ۱۶



جدول ۱. نتایج بدست آمده از حل مدل

رتبه	کارایی	خروجی‌ها						ورودی‌ها				محصولات
		تعداد تولید	سهام بازار	روند فروش	سود سالیانه	درآمد سالیانه	تعداد شکایات	سهولت تولید	مصرف انرژی	ماشین ساعت تولید	نفر ساعت تولید	
9	0.600	0.197	0.446	0.407	0.616	0.178	0.724	0.100	0.174	0.118	0.067	محصول ۱۷
30	0.369	0.367	0.541	0.405	0.253	0.340	0.069	1.000	0.130	0.141	0.073	محصول ۱۸
23	0.429	0.446	0.796	0.384	0.859	0.304	0.276	0.600	0.346	0.209	0.056	محصول ۱۹
14	0.513	0.957	0.697	0.674	0.515	0.794	0.759	1.000	0.285	0.330	0.217	محصول ۲۰
37	0.296	0.108	0.500	0.278	0.424	0.093	0.310	0.700	0.091	0.078	0.052	محصول ۲۱
25	0.408	0.131	0.942	0.527	0.667	0.140	0.241	0.500	0.261	0.161	0.111	محصول ۲۲
27	0.388	0.525	0.534	0.769	0.859	0.235	0.483	0.900	0.231	0.201	0.109	محصول ۲۳
35	0.318	0.223	0.952	0.738	0.768	0.243	1.000	0.600	0.483	0.282	0.253	محصول ۲۴
18	0.477	0.079	0.813	0.792	0.525	0.054	0.034	0.100	0.304	0.176	0.115	محصول ۲۵
6	0.647	0.918	0.799	0.267	0.616	1.000	0.517	0.100	0.649	0.322	0.312	محصول ۲۶
22	0.432	0.433	0.629	0.334	0.808	0.243	0.931	0.200	0.319	0.270	0.083	محصول ۲۷
5	0.694	0.426	0.946	0.714	0.556	0.437	0.966	0.600	0.130	0.092	0.103	محصول ۲۸
28	0.378	0.689	0.772	0.958	0.677	0.515	0.379	0.700	0.688	0.334	0.093	محصول ۲۹
41	0.245	0.639	0.997	0.263	0.869	0.655	0.931	0.900	0.763	1.000	1.000	محصول ۳۰
21	0.435	0.820	0.568	0.319	0.323	0.493	0.483	0.700	0.237	0.299	0.288	محصول ۳۱
24	0.418	0.413	0.452	0.412	0.606	0.238	0.793	0.500	0.237	0.111	0.079	محصول ۳۲
1	1.000	0.069	0.374	0.417	0.859	0.048	0.000	0.200	0.047	0.041	0.026	محصول ۳۳

جدول ۱. نتایج بدست آمده از حل مدل

رتبه	کارایی	خروجی‌ها						ورودی‌ها				محصولات
		تعداد تولید	سهم بازار	روند فروش	سود سالیانه	درآمد سالیانه	تعداد شکایات	سهولت تولید	مصرف انرژی	ماشین ساعت تولید	نفر ساعت تولید	
11	0.559	0.092	0.748	0.993	0.697	0.074	0.966	0.500	0.067	0.080	0.058	محصول ۳۴
20	0.466	0.393	0.354	0.592	0.798	0.288	0.414	0.100	0.399	0.261	0.145	محصول ۳۵
43	0.227	0.213	0.718	0.818	0.475	0.125	0.276	0.400	0.636	0.402	0.112	محصول ۳۶
19	0.475	1.000	0.469	0.701	1.000	0.732	0.379	0.500	0.690	0.352	0.234	محصول ۳۷
36	0.297	0.138	0.905	0.349	0.869	0.149	0.000	0.300	0.537	0.327	0.125	محصول ۳۸
29	0.372	0.197	0.864	0.572	0.667	0.186	0.793	0.500	0.325	0.171	0.094	محصول ۳۹
2	1.000	0.452	0.694	0.888	0.980	0.188	0.241	0.100	0.198	0.127	0.028	محصول ۴۰
45	0.192	0.295	0.847	0.753	0.364	0.264	0.000	0.600	1.000	0.496	0.253	محصول ۴۱
44	0.198	0.446	0.548	0.325	0.273	0.323	0.586	0.900	0.574	0.424	0.163	محصول ۴۲
4	0.750	0.262	0.728	0.835	0.535	0.122	0.793	0.200	0.123	0.080	0.075	محصول ۴۳
39	0.281	0.144	0.786	0.843	0.323	0.145	0.345	0.900	0.291	0.159	0.146	محصول ۴۴
17	0.481	0.721	0.704	0.517	0.899	0.680	0.310	0.600	0.490	0.391	0.181	محصول ۴۵
3	0.990	0.728	0.578	0.757	0.838	0.456	0.897	0.100	0.226	0.139	0.042	محصول ۴۶

جدول ۱ نشان‌دهنده نتایج حاصل از حل مدل میزان کارایی و رتبه‌بندی محصولات می‌باشد. با توجه به نتایج، محصولات ۳۳ و ۴۰ بخش جامدات به نسبت سایر محصولات این بخش با اختصاص مقدار کمتری از ورودی‌های نفرساعت، ماشین ساعت، مصرف انرژی توانسته است مقدار بیشتری از خروجی‌های تعداد شکایات، سود سالیانه، سهم بازار را کسب کند. لذا دو محصول مذکور با کسب رتبه اول در میان محصولات به عنوان بهترین انتخاب شده‌اند. لازم به ذکر است تعداد شکایات پارامتر منفی در خروجی‌هاست که در حل مسئله لحاظ گردیده است. همچنین محصولات ۱ و ۴۱ با توجه به پایین بودن میزان کارایی به عنوان بدترین محصولات این واحد شناخته شده‌اند که لازم است تصمیماتی در راستای افزایش میزان کارایی این محصولات با توجه به رویکردهای موجود (کارایی تخصیص، کارایی فنی و کارایی اقتصادی) انجام گیرد.

## ۶- نتیجه‌گیری

امروزه با توجه به افزایش رقابت در میان سازمان‌های خدماتی و تولیدی، ارائه محصول و خدماتی با مزیت رقابتی چشم‌گیر از اهمیت بالایی برخوردار است. توسعه محصول رویکردی نوین برای مواجهه با تغییرات محیطی و مقدمه‌ای برای ورود به فضای رقابتی در شرایط چاشی کنونی است. انجام ارزیابی عملکرد روی محصولات به مدیران سازمان‌ها کمک می‌کند تا با شناسایی نقاط قوت و ضعف محصولات خود از طریق تحلیل نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد، شایسته‌ترین محصولات را به منظور توسعه محصول و در نتیجه ایجاد مزیت رقابتی انتخاب کنند. بدین منظور مدیران سازمان می‌توانند از نتایج این پژوهش جهت شناخت شاخص‌های موثر در تعیین کارایی محصولات، آگاهی از نسبت کارایی هر یک از محصولات واحد جامدات به تفکیک شاخص‌های ورودی و خروجی، همچنین به کارگیری نتایج رتبه‌بندی و کارایی هر یک از محصولات در طراحی برنامه استراتژیک با رویکرد توسعه محصول با هدف افزایش توان رقابتی و جلوگیری از کاهش سهم بازار از طریق انتخاب هوشمندانه محصولات استفاده کنند. به طوریکه محصولات دارای رتبه و کارایی بالاتر در اولویت انتخاب توسعه محصول قرار گیرند و در ادامه به منظور جلوگیری از آسیب به برند سازمان و حفظ جایگاه سازمان در میان رقبا به بررسی دلایل موجب کارایی پایین سایر محصولات پرداخته شود.

این پژوهش علاوه بر مزایایی که بیان شد دارای محدودیت‌هایی نیز می‌باشد. که از جمله آن می‌توان به جمع‌آوری داده‌های مربوط به ورودی و خروجی‌های محصولات در بازه زمانی یک ساله انجام شده است. همچنین، این پژوهش روی محصولات بخش جامدات انجام گرفته است و محصولات بخش نیمه جامدات و مایعات شرکت گلدارو مورد بررسی قرار نگرفته است. در پژوهش‌های آتی، می‌توان کلیه بخش‌های تولیدی شرکت اعم از نیمه جامدات و مایعات را نیز جداگانه مورد بررسی و تحلیل کارایی قرار داد تا کارایی نهایی کلیه محصولات شرکت داروسازی گلدارو بدست آید. همچنین، بررسی پیرامون سنجش میزان کارایی محصولات، می‌تواند

بصورت دوره‌ای صورت پذیرد تا صعود و نزول در روند کارایی قابل پیگیری باشد. در این راستا، استفاده از روش مالمکوئیست پیشنهاد می‌گردد. در آخر، پیشنهاد می‌شود داده‌های بدست آمده با سایر روش‌های رتبه‌بندی تحلیل پوششی داده‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گیرند تا نتایج پایدارتری بدست آید.

## ۷- مراجع

### ۷-۱- مراجع فارسی

- ✓ محمدی، محمد علی دفتر دوره‌های تخصصی مدیریت بهروری، سازمان مدیریت صنعتی
- ✓ توکلی مقدم رضا. صادق نیک عمل، محسن. رفعتی، محمد علی، (۱۳۸۳)، "متدولوژی بکارگیری تحلیل پوششی داده‌ها در ۱۷-۱۸۵، سازمانهای تحقیقاتی"، نشریه دانشکده فنی، شماره ۱، جلد ۳۸.
- ✓ مهرگان، محمدرضا. (۱۳۸۳). "مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان‌ها"، تهران، انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.
- ✓ کوپر، ویلیام؛ کوراتن، لورنس سیفورد (مترجم: میرحسینی، سید علی)، (۱۳۸۷). تحلیل پوششی داده‌ها، مدل‌ها و کاربردها، سید علی میرحسینی، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
- ✓ مؤمنی، منصور. (۱۳۸۹). "مباحث نوین تحقیق در عملیات"، تهران، انتشارات منصور مؤمنی، چاپ اول.
- ✓ درزی، فاطمی. رنجبری، الهه. بهزادیان، مجید. (۱۳۹۰). ارزیابی کارایی تولید محصولات خوراک دان طیور با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها (تحلیل پوششی داده‌ها) (مورد مطالعه شده: شرکت سورین شمال تولید کننده خوراک دان طیور). سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده‌ها.
- ✓ شاه‌قلی، المیرا. شیرویه‌زاد، هادی. توکلی، محمدمهدی. (۱۳۹۲). "ارزیابی عملکرد واحدهای سازمانی با رویکرد مدیریت کیفیت جامع نرم با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها-مورد مطالعه: شرکت رایانه اندیشمند برق استان اصفهان". دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی صنایع، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
- ✓ شکری، مهنوش. جهانگشای رضایی، مصطفی. ایزدبخش، حمیدرضا. (۱۳۹۴). "ارائه مدل جامع ارزیابی عملکرد در محیط رقابتی با رویکرد ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها، کارت امتیازی متوازن، و تئوری بازی‌ها (مطالعه موردی: شرکت‌های سیمان)". نشریه تخصصی مهندسی صنایع. دوره ۴۹. صص ۴۵-۵۴.

### ۷-۲- مراجع لاتین:

- ✓ Aoki, S. Inoue, k. Gejima, R, 2010, "Data envelopment analysis of evaluating Japanese universities", *Artif Lfe Robotics* 15, PP 165-170

- ✓ Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*. Vol. 2, No. 6, pp. 429-444.
- ✓ Cooper, R.G. and Kleinschmidt, E.J. (1993). "Uncovering the keys to new product success," *IEEE Engineering Management Review*, Vol.21, No.4, pp.5-18.
- ✓ Elfving, S. (2007). "Managing collaborative product development. Department of innovation design and product development". *Malardalen University Press Dissertations*. Vol. 45, pp. 57-63.
- ✓ Hobday, M. (2000). The project-based organization: an ideal form for managing complex products and systems *Research Policy*, 29, 873-875.
- ✓ Jae Kwon Bae , Jinhwa Kim, (2011). "Product Development with Data Mining Techniques: A Case on Design of Digital Camera". *Expert Systems with Applications*. Vol. 38, No. 8, pp. 9274-9280.
- ✓ Makui, Alinezhad, Kiani Mavi and. Zohrehbandian, "A Goal Programming Method for Finding Common Weights in DEA with an Improved Discriminating Power for Efficiency". *Journal of Industrial and Systems Engineering*. Vol. 1, No. 4, pp. 293-303.
- ✓ PestanaBarros, C.U.C. and Dieke, p. (2008). "Technical efficiency of African hotels", *International Journal of Hospitality Management*. Vol. 27, pp. 438-447.
- ✓ Prasada Rao, D.S., ODonnell, Christopher, j., Battese. and George, E., (2003). "Metaferontier Functions for the study of Interregional Productivity Differences", University of New England, pp.1-6.
- ✓ TaHo, C. and Song Zhu, D. (2004). "Performance measurement of Taiwan's commercial banks", *International Journal of Productivity and Performance Managemeant*. Vol. 53, No. 5, pp. 425-434.
- ✓ Weilam, S.M.W., Low, J. and Ching Tang, L. (2009). "Operational efficiencies across Asia Pacific airports". *Transportation Research Part E*. Vol. 45, pp. 654-665.