



مدل ریاضی بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد با رویکرد بهره‌وری (مطالعه موردی: شرکت‌های پالایش گاز کشور)*

نورالدین کلانتری^۱

رحمت‌اله محمدی پور^۲

مسعود صیدی^۳

اردشیر شیری^۴

مسعود عزیزخانی^۵

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۰۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۱۵

چکیده

بودجه‌بندی بر مبنای عملکرد، تخصیص بودجه به پیامدها است. این پژوهش با معرفی بهره‌وری به عنوان شاخص جایگزین پیامدها، یک مدل ریاضی برای بودجه‌بندی بر مبنای عملکرد ارائه نموده تا تخصیص بودجه بر اساس بهره‌وری صورت گیرد. گرایش‌های نوین به رویکرد فرایند محور در بودجه‌ریزی، مطلوبیت مضاعفی به استفاده از بهره‌وری که رویکردی فرایندی دارد می‌دهد. مدل تحقیق با تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی چبیشف مدل‌سازی شده است. جهت اعتبارسنجی مدل، بهره‌وری پالایشگاه‌های گاز کشور در سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ در سنجه‌های منتخب محاسبه و با استفاده از میانگین نتایج حاصله در هر معیار به عنوان پارامترهای مدل ریاضی، بودجه سال ۱۳۹۵ پالایشگاه‌های گاز توسط مدل ریاضی تعیین و با بودجه واقعی مقایسه گردید. نتایج تمایز خوبی میان پالایشگاه‌ها با سطوح عملکردی متفاوت قائل بود و بهبود قابل ملاحظه‌ای در سطح دست‌یابی به آرمان‌ها و تابع هدف را نشان داد. بودجه تخصیص داده شده با مدل پژوهش ۱/۴۷ درصد صرفه‌جویی در هزینه‌ها ایجاد نمود. نرم-افزارهای استفاده شده در تحقیق برای محاسبه شاخص‌های بهره‌وری Excel و GAMS و برای مدل ریاضی LINGO لینک شده به اکسل بوده است.

واژه‌های کلیدی: بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد، بودجه پالایشگاه گاز، بهره‌وری، مدل ریاضی.

* این پژوهش با حمایت و پشتیبانی شرکت پالایش گاز ایلام اجرا شده است.

۱- دکتری مدیریت مالی گروه مدیریت، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. kalantari_1358@yahoo.com

۲- استادیار گروه حسابداری، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران. rm.accounting2@yahoo.com

۳- استادیار مهندسی صنایع دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. نویسنده مسئول m.seidi@ilam.ac.ir

۴- دانشیار گروه مدیریت، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. a.shiri@ilam.ac.ir

۵- استادیار گروه حسابداری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران. M.azizkhani@ilam.ac.ir

۱- مقدمه

مطالعات کتابخانه‌ای، از میان سنجه‌های مختلف اندازه‌گیری عملکرد، بهره‌وری به عنوان مناسب‌ترین شاخص عملکردی انتخاب گردید؛ زیرا سازمان‌های دولتی بر اساس قوانین توسعه کشور ملزم به اندازه‌گیری و انتشار مستمر بهره‌وری خود هستند. لذا این مهم توسط آنها پذیرفته شده و موانع اجرایی کمتری نسبت به سایر شاخص‌ها دارد. همچنین نیازی به تیم ارزیابی جدید برای اندازه‌گیری شاخص‌های عملکردی نیست و از یک استاندارد خاص کشوری نیز برای سنجش بهره‌وری استفاده می‌کنند؛ بنابراین قابلیت مقایسه نیز دارند. از همه مهمتر، ویژگی بارز بودجه‌ریزی نوین در جهان، فرآیند محور بودن آن است که بهره‌وری با داشتن این ویژگی، نظام PBB را فرایند محور کرده و آنرا ارتقا و به‌روز می‌نماید.

با توجه به وابستگی اقتصاد کشور به صنایع نفت و گاز، همچنین بدلیل وجود مخازن گازی مشترک با کشورهای همسایه؛ ضرورت استفاده از نظام‌های بودجه‌بندی پاسخ‌گو جهت افزایش انضباط مالی و استفاده بهینه از منابع محدود برای پالایشگاه‌های گاز کشور از اهمیت ویژه و حساسیت بیشتری برخوردار است. علاوه بر آنکه برای استفاده از نظام PBB الزام قانونی وجود دارد، استفاده از آن شفافیت و پاسخ‌گویی را افزایش و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در صنعت گاز را تحریک می‌نماید. بنابراین با انتخاب پالایشگاه‌های گاز کشور برای مطالعه؛ ایجاد ارتباط بین نظام تخصیص بودجه آنها با عملکرد آنها از منظر بهره‌وری مسأله اساسی تحقیق است. اهداف این تحقیق عبارتند از:

- ✓ ارائه مدل مناسب PBB با رویکرد بهره‌وری برای پالایشگاه‌های گاز کشور؛
- ✓ انتخاب تکنیک ریاضی مناسب برای مدل-سازی مسأله؛
- ✓ انتخاب سنجه‌های مناسب سنجش بهره‌وری برای پالایشگاه‌های گاز کشور؛
- ✓ سنجش عملکرد پالایشگاه‌های گاز کشور در شاخص‌های منتخب بهره‌وری.

بودجه‌بندی بر مبنای عملکرد (PBB) موجب افزایش کارایی و اثربخشی بودجه می‌شود. تبدیل نظام بودجه‌ریزی کشور به PBB، یکی از وظایف قانونی دولت‌ها از سال ۱۳۸۴ بوده (ماده ۱۳۸ قانون برنامه چهارم توسعه، ماده ۱۶ قانون خدمات کشوری، بند ۳۲ سیاست‌های کلی برنامه پنجم توسعه، ماده ۲۱۹ قانون برنامه پنجم توسعه و ماده‌های ۷ و ۸ قانون برنامه ششم توسعه)، اما تاکنون عملیاتی نشده است. پیاده‌سازی نظام PBB نیازمند مدل اجرایی مناسب است. مرور مطالعات انجام شده نشان می‌دهد مدل-های قبلی PBB برای تخصیص بودجه به برنامه‌های سازمان‌ها (و نه تخصیص بودجه جاری سالیانه آنها) طراحی شده‌اند. همچنین این مدل‌ها به محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌ها، نتایج و پیامدهای سازمان نیاز دارند؛ اما در بسیاری از ادارات دولتی مثلاً در پالایشگاه‌های گاز کشور، علاوه بر آنکه این محاسبات زمان‌بر و پیچیده است، به دلیل تفاوت در تکنولوژی و فرآیندهای تولید، فعالیت‌ها، نتایج و پیامدهای یکسان در پالایشگاه‌های مختلف، بهای تمام شده متفاوت دارند؛ بنابراین نمی‌تواند مبنای مناسبی جهت تخصیص بودجه قرار گیرد. به عنوان مثال قیمت تمام شده یک متر مکعب گاز طبیعی تصفیه شده در هر پالایشگاه گاز در مقایسه با پالایشگاه‌های دیگر بسیار متغیر بوده و نمی‌توان بودجه را بر اساس ستانده آنها تخصیص داد. بنابراین جهت تخصیص بودجه جاری سالیانه این سازمان‌ها بر اساس PBB، نیاز به ارائه مدل عملیاتی خاصی است، این مدل باید به گونه‌ای باشد که علاوه بر حفظ تمامی ویژگی‌های نظام PBB بر چالش وجود قیمت تمام شده متفاوت برای فعالیت‌های یکسان نیز غلبه نماید.

نظام PBB بودجه را به عملکرد تخصیص می‌دهد، بنابراین باید نظام سنجش عملکرد مناسبی را برای آن شناسایی و بکار گرفت. پژوهشگران دلایل عمده ناکامی سنجش عملکرد را طراحی نامناسب نظام‌های سنجش عملکرد و ناکامی در اجرای آن می‌دانند (صفری و دیگران، ۱۳۹۱). با بررسی میدانی و

و ستاده‌ها تمرکز دارد (رهی^۵، ۲۰۰۹)؛ شبیه یک قرارداد پیمانکاری است که ابتدا شرح عملیات و خدمات ارائه و بر اساس صورت وضعیت، مبلغ قرارداد دریافت می‌شود (پورعلی و کاکوان، ۱۳۹۵). واژه عملکرد نیز دستاورد کار در قالب خروجی از یک فعالیت یا نتیجه یک برنامه با کمیت و کیفیت اندازه‌گیری شده است (سودرما^۶، ۲۰۱۵).

برخی از مدل‌های که برای PBB ارائه شده‌اند، عبارتند از: مدل الماس (حسن‌آبادی و نجارصراف، ۱۳۸۶)، مدل استقرار (باباجانی و خدارحمی، ۱۳۹۳)، الگوی دستگاه‌های اجرایی کشور (صفری و غلامرضایی، ۱۳۸۵)، مدل مفهومی اصلاح ساختار نظام بودجه‌ریزی کشور (نویخت، ۱۳۹۱)، مدل آبشاری (مرکز^۷، ۲۰۰۳)، مدل جامع (آذر، ۱۳۹۲)، مدل پیاده‌سازی با رویکرد پویایی سیستم (آذر، زاهدی و امیرخانی، ۱۳۸۹)، مدل ورای بودجه‌ریزی (آذر و خدیور، ۱۳۹۳)، نظام PBB با رویکرد سیستم پشتیبان تصمیم هوشمند (خدیور و دیگران، ۱۳۹۰)، الگوی پیاده‌سازی با تکنیک ترکیبی دلفی فازی و AHP فازی (آرامش، معین‌الدین، دهقان، ۱۳۹۷)؛ که برخی این مدل‌ها به صورت تئوری و یا بسیار کلی بوده و راه حل عملیاتی برای اجرا ارائه نکرده‌اند؛ و مدل‌های اجرایی نیز بودجه را به نسبت فعالیت‌ها و پیامدها تسهیم کرده و نیاز به محاسبه بهای تمام شده فعالیت‌ها و پیامدها دارند. همچنین مدل‌های ریاضی جهت تخصیص بودجه به برنامه‌های دانشگاه (آذر، امینی و احمدی (۱۳۹۳) - زامفریسکو و زامفریسکو (۲۰۱۳) - موهان و ساسیکومار (۲۰۱۴))، تخصیص بودجه به استان‌ها (نمازی و کمالی (۱۳۸۱) - آذر و نجفی (۱۳۹۰) - رحمانی‌فضلی و عرب‌مازار (۱۳۹۵)) و تخصیص بودجه به بیمارستان‌ها (ولی‌پور خطیر، آذر و امینی (۱۳۹۶)) ارائه شده‌اند که بودجه را بر اساس سرانه دانشجویی، گروه‌های آموزشی، فصول هزینه، مواد هزینه، شاخص‌های کلان اقتصادی، اولویت‌بندی بخش‌های مختلف اقتصادی و تعالی‌سازمانی تسهیم نموده‌اند.

به طور خلاصه نوآوری‌های این پژوهش را نیز می‌توان به صورت زیر بیان نمود:

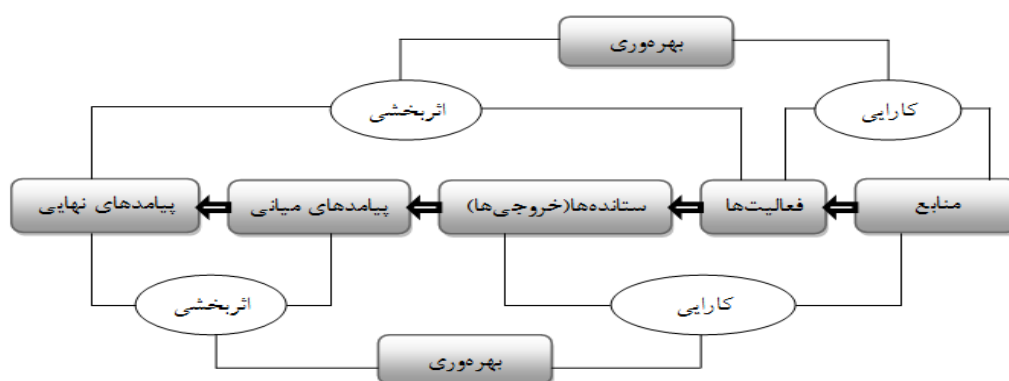
- ✓ تلفیق بودجه‌ریزی با بهره‌وری (رویکردی فرایندی)؛
- ✓ معرفی بهره‌وری به عنوان جایگزین فعالیت‌ها و پیامدها در PBB؛
- ✓ مستقل نمودن PBB از حسابداری با بهره‌وری که فرایند محور است؛
- ✓ استفاده از برنامه‌ریزی آرمانی چبیشف در مدل‌سازی بودجه‌ریزی؛
- ✓ ارائه معیارهایی برای بهره‌وری و سنجش آن در جامعه مورد بررسی؛
- ✓ بکارگیری نتایج عملکردی در تخصیص بودجه برای جامعه مورد بررسی.

۲- مبانی نظری و مروری بر پیشینه تحقیق

نظام PBB، شکلی از بودجه‌ریزی است که منابع مالی تخصیص یافته را به نتایج قابل اندازه‌گیری از پیامدها و ستانده‌ها مرتبط می‌کند (کریستین^۲، ۲۰۰۶)؛ یک رویکرد بودجه‌ریزی است که رابطه بین بودجه و عملکرد مورد انتظار را بررسی و کارایی بودجه را در دستیابی به عملکرد تعیین شده برای آن می‌بیند (هارتانتو^۳، ۲۰۱۸)؛ آخرین تلاش برای لحاظ کردن فاکتورهای کارایی، اثربخشی و صرفه‌اقتصادی در رابطه با تخصیص و مصرف بهینه منابع در بخش دولتی است (طالب‌نیا و دیگران، ۱۳۹۳)؛ استفاده از PBB مبنایی برای پاسخ‌گویی بیشتر در برابر استفاده از منابع سازمان را فراهم می‌نماید (کردستانی، پارسیان و جمشیدی کلانتری، ۱۳۹۵)؛ PBB هزینه‌های مرتبط با بودجه سازمان‌های دولتی را به نتایج آنها مرتبط می‌نماید و اساسی‌ترین فرم آن این است که هنگام تصویب بودجه دولتی، تصمیم‌گیرندگان کلیدی با اطمینان و به طور سیستماتیک نتایج دستاوردها را با محاسبه هزینه‌های انجام شده بدست آورند (رابینسون و لست^۴، ۲۰۰۹)؛ آن ابزاری برای ارزیابی عملکرد دولت است که بر شفافیت بیشتر استوار، لینک سیستماتیک بین عملکرد و تخصیص منابع برقرار کرده و بر نتایج و پیامدها بیشتر از داده‌ها

پیامدها تمرکز و بین آنها ارتباط برقرار می‌نماید و بودجه را به نتایج مورد انتظار تخصیص می‌دهد. در PBB به هنگام تخصیص منابع به فعالیت‌ها یا ستاده‌ها، افزایش کارایی مد نظر است و در تخصیص فعالیت‌ها به پیامدها، با حذف فعالیت‌های زائد که ارزش‌افزوده ایجاد نمی‌کند، افزایش اثربخشی مد نظر است. کارایی، یک ارتباط پویا بین منابع و فعالیت‌ها است. در PBB که بودجه به پیامدهای قابل‌سنجش تخصیص می‌یابد، چنانچه بودجه به عملکرد از منظر بهره‌وری نیز تخصیص یابد، هدف اصلی PBB که افزایش کارایی و اثربخشی بودجه است به طور کامل تحقق می‌یابد. زیرا فعالیت‌ها، ستاده‌ها و پیامدها که مولفه‌های اصلی PBB هستند، مطابق نگاره (۱) عناصر تشکیل‌دهنده بهره‌وری نیز می‌باشند.

با مرور مدل‌های عملیاتی مذکور، معلوم می‌شود که چالش اساسی استفاده از آنها برای پالایشگاه‌های گاز کشور و سازمان‌های مشابه، قیمت تمام شده پیامدها جهت تخصیص بودجه است. اگر دولت‌ها توانمندی‌سنجش عملکرد به طور مفید را نداشته باشند در اجرای PBB شکست می‌خورند (اشراقی و تیرانداز، ۱۳۹۰). در پالایشگاه‌های گاز کشور بدلیل متفاوت بودن قیمت تمام شده فعالیت‌ها و ستاده‌های یکسان تاکنون PBB اجرایی نشده است. این تحقیق با مطالعات کتابخانه‌ای گسترده، شاخص بهره‌وری را که با منطق PBB سازگاری کامل داشته و PBB را از بهای تمام شده ستاده‌ها مستقل می‌سازد، به عنوان معیار سنجش عملکرد جهت تخصیص بودجه معرفی نموده است. مدل PBB بر فعالیت‌ها، ستاده‌ها و



نگاره ۱- رابطه بودجه‌بندی بر مبنای عملکرد و بهره‌وری

کمتری دارد (کلانتری و دیگران، ۱۳۹۷). برخی از ویژگی‌های فنی بهره‌وری که آنرا به عنوان معیار مناسب برای PBB مطرح می‌نمایند عبارتند از: محاسبه عملکرد سازمان را از منظر فرایندی انجام داده و منجر به بهبود فرایندها می‌شود؛ سهولت محاسبه بهره‌وری نسبت به سنجش فعالیت‌ها و پیامدها؛ پیامدها شاخص‌هایی کیفی هستند اما بهره‌وری کمی است نه کیفی؛ به مدیران انعطاف‌پذیری و آزادی عمل بیشتر برای اعمال مدیریت اقتضایی جهت تحقق اهداف سازمانی می‌دهد؛ سنجش بهره‌وری توسط واحدهای عملیاتی صورت می‌گیرد بنابراین پذیرش اقدامات اصلاحی تعریف شده برای بهبود بهره‌وری که توسط

اکنون در سطحی گسترده پذیرفته شده که مرحله بعدی اصلاحات بودجه‌ای، اعطاء آزادی عمل بیشتر به مدیران، جهت ایجاد هرگونه تغییر برای بهبود کارایی عملیاتی و تخصیصی است (پناهی، ۱۳۹۴، ۱۵۰). سه شرط یک نظام PBB مطلوب «کنترل»، «انعطاف-پذیری و آزادی عمل» و «فشار برای عملکرد بهتر» است که هر سه مورد به یک اندازه مهم هستند. بنابراین این اهداف را باید هم‌زمان دنبال کرد تا بودجه عملیاتی مستقر شود (همان منبع، ۱۵۱). بهره‌وری هر سه شرط مذکور را دارد. یکی از مناسب‌ترین روش‌های ارزیابی عملکرد بهره‌وری است که آسان‌تر از سایر نظام‌های سنجش عملکرد بوده و موانع و مشکلات

گاز در شاخص‌های بهره‌وری به عنوان پارامترهای مدل ریاضی استفاده گردید و مدل با نرم‌افزار LINGO لینک شده به اکسل حل شد. جهت اطمینان از عملکرد مدل، بودجه سال ۱۳۹۵ پالایشگاه‌های گاز کشور، بر اساس مدل ارائه شده تعیین و نتایج آن با بودجه واقعی سال ۱۳۹۵ آنها مقایسه گردید.

شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار (L^1)، بهره‌وری سرمایه (K^1)، بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP^2)، شدت مصرف انرژی (SEC^3)، کارایی فنی (T^4) و کارایی درآمد (R^5) به عنوان معیارهای بهره‌وری انتخاب و عملکرد پالایشگاه‌های گاز کشور در قلمرو زمانی تحقیق (سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴) با این شاخص‌ها اندازه‌گیری شد. داده‌های مورد نیاز برای محاسبه شاخص‌ها از صورتهای مالی و گزارشات عملکرد هیأت مدیره شرکت‌های پالایش گاز کشور و ترازنامه انرژی کشور (سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲) استخراج شدند.

۴- مدل پژوهش

جهت مدل‌سازی مسأله، ابتدا بهره‌وری پالایشگاه‌ها در سنج‌های منتخب اندازه‌گیری و سپس با طراحی مدل PBB به کمک تکنیک برنامه‌ریزی آرمانی چبیشف (CGP)، بودجه هر شرکت به نسبت بهره‌وری آن تخصیص می‌یابد. در CGP تصمیم‌گیرنده تلاش می‌کند تا توازن خوبی بین دست‌یابی به آرمان‌ها ایجاد کند و این قابلیت را دارد که مناسب‌ترین جواب را بین سطوح مختلف آرمان‌ها در سطح رضایت‌بخشی ارائه دهد (جونز^{۱۶}، تمییز، ۱۳۹۴، ۱۹). در جواب‌های برنامه‌ریزی وزنی و اولویت‌دار عدم توازن وجود دارد؛ به این معنی که برخی از آرمان‌ها به خوبی برآورده شده و برخی دیگر فاصله زیادی تا برآورده شدن دارند. این ویژگی خاصیت «بهینه‌سازی بی‌رحم^{۱۷}» نامیده می‌شود (همان منبع، ۵۰). لذا برای مدل تکنیک CGP انتخاب گردید و با توجه به یکسان بودن واحدهای مقادیر آرمان‌ها، نرمال‌سازی انجام نشده است. در جدول شماره (۱) متغیرها، اندیس‌ها و پارامترهای مدل معرفی شده است.

خود واحدهای عملیاتی اجرا می‌شود آسان‌تر است؛ هر سازمان با گذشته خود (و نه سازمان‌های دیگر) مقایسه شده و بهبود آن مد نظر است در نتیجه مسابقه‌ای است بی‌پایان؛ بهره‌وری «کنترل» را بهتر می‌نماید؛ اندازه‌گیری بهره‌وری به چرخه بهره‌وری و بهبود مستمر و تعالی سازمان کمک می‌نماید. ارتقای بهره‌وری با استفاده بهینه از عوامل تولید حاصل می‌شود. بررسی عملکرد کشورهایی که در چند دهه اخیر رشد اقتصادی قابل توجهی داشته‌اند، نشان می‌دهد بخش عمده‌ای از رشد اقتصادی آنها از طریق افزایش بهره‌وری بدست آمده است (ولی‌زاده، زنور، ۱۳۸۴). در سند چشم‌انداز بیست‌ساله توسعه کشور، سهم قابل توجهی از رشد اقتصادی به بهره‌وری اختصاص یافته است. عدم استفاده از تئوری‌های کمی و ریاضی در بودجه عمومی دولت که در آن برای اجرای برنامه سالیانه منابع مالی لازم پیش‌بینی شده، سبب سردرگمی و عدم تخصیص بهینه منابع در دسترس می‌شود (آذر، دهقان، رهنورد، ۱۳۹۶).

۳- روش‌شناسی پژوهش

جهت‌گیری کلی این تحقیق از حیث هدف، توسعه‌ای-کاربردی و از منظر گردآوری داده‌ها، توصیفی است. داده‌های تحقیق از نوع ترکیبی (کمی و کیفی) است. جهت نزدیک کردن نتایج مدل ریاضی با دنیای واقعی از مدل‌های تصمیم‌گیری چند هدفه (MODM^{۱۸}) و به منظور لحاظ کردن نظر خبرگان، از برنامه‌ریزی آرمانی چبیشف (CGP^{۱۹}) استفاده شده است. با بررسی ادبیات پژوهش و مصاحبه مستمر با خبرگان، اهداف سیستم‌های PBB و بهره‌وری شناسایی و رتبه‌بندی شد و در نهایت مهمترین آنها به عنوان آرمان‌های مدل CGP پژوهش انتخاب گردید. محدودیت‌های مدل CGP نیز با توجه به محدودیت‌های بودجه‌ای شناسایی و در طراحی مدل منظور شدند. سپس میزان دست‌یابی جامعه آماری در سنوات قبل به این آرمان‌ها، مورد سنجش واقع گردید. مدل CGP برای PBB بر اساس آرمان‌ها و محدودیت‌های تعیین شده ساخته شد. نتایج عملکرد پالایشگاه‌های

جدول ۱- متغیرها، اندیس‌ها و پارامترهای مدل

| نماد | تعریف | نماد | تعریف |
|---------|----------------------------|-----------|-----------------------------|
| X_i | بودجه تخصیص یافته | b_i | مجموع بودجه تخصیصی |
| p_j | متغیر انحراف از آرمان مثبت | se_i | درصد شدت مصرف انرژی |
| n_j | متغیر انحراف از آرمان منفی | lo_i | حد پایین بودجه |
| i, j | (i) پالایشگاه و (j) آرمان | up_i | حد بالا بودجه |
| L_i | بهره‌وری نیروی کار | Rev_i | درآمد پالایشگاه i |
| K_i | بهره‌وری سرمایه | G_1 | مقدار چشم‌انداز آرمان اول |
| TFP_i | بهره‌وری کل عوامل تولید | G_2 | مقدار چشم‌انداز آرمان دوم |
| T_i | کارایی فنی | G_3 | مقدار چشم‌انداز آرمان سوم |
| R_i | کارایی درآمد | G_4 | مقدار چشم‌انداز آرمان چهارم |
| pr_i | ضریب بهره‌وری عمومی | w_j | اهمیت نسبی هر آرمان |
| re_i | درصد تحقق درآمد مصوب | λ | حداکثر انحراف از آرمان‌ها |

۱۰ کنترل می‌کند که جمع ضرایب بودجه تخصیص داده شده در راستای کاهش مجموع بودجه کمتر از «۱» باشد تا از مجموع بودجه در دسترس تجاوز ننماید. رابطه ۱۱ بیانگر مجموع ضرایب اهمیت آرمان-ها و رابطه ۱۲ حداقل و حداکثر بودجه قابل تخصیص به پالایشگاه‌ها است. هر چند با انتخاب حد بالای مناسب رابطه ۱۳ زائد به نظر می‌رسد اما جهت کنترل مواردی که حد بالا بیشتر از درآمد باشد الزام‌آور است. رابطه ۱۴ نشان می‌دهد متغیرهای انحراف از آرمان بیشتر محقق و کمتر محقق مثبت و ضریب بودجه تعیین شده برای هر پالایشگاه در فاصله [0,1] قرار دارد. در ادامه نحوه محاسبه آرمان‌ها (و شاخص‌ها و نرم‌افزار مورد استفاده برای محاسبه آن)، اهمیت نسبی و مقادیر چشم‌انداز آرمان‌ها و سایر پارامترهای مدل پژوهش تشریح می‌گردد.

آرمان اول: حداکثر کردن تخصیص بودجه به هر پالایشگاه بر اساس معیار ترکیبی بهره‌وری (pr): شاخص‌های بهره‌وری نیروی کار (L)، بهره‌وری سرمایه (K)، بهره‌وری کل عوامل تولید (TFP)، کارایی فنی (T) و کارایی درآمد (R) به عنوان معیار ترکیبی pr انتخاب شدند. محاسبه شاخص‌های L، K و TFP با رویکرد ارزش‌افزوده به قیمت ثابت و نرم‌افزار Excel انجام شد (دستورالعمل محاسبه بهره‌وری وزارت نفت، ۱۳۹۴). از شاخص لاسپیرز برای محاسبه ارزش‌افزوده به قیمت ثابت (حذف عامل قیمت)، استفاده و سال

صورت‌بندی نهایی مدل ریاضی PBB با رویکرد بهره-وری به صورت زیر است:

$$\min a = \lambda \quad (1)$$

Subject to:

$$w_1 n_1 \leq \lambda \quad (2)$$

$$w_2 n_2 \leq \lambda \quad (3)$$

$$w_3 p_3 \leq \lambda \quad (4)$$

$$w_4 p_4 \leq \lambda \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^m pr_i X_i + n_1 - p_1 = G_1 \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^m re_i X_i + n_2 - p_2 = G_2 \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^m b_i X_i + n_3 - p_3 = G_3 \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^m se_i X_i + n_4 - p_4 = G_4 \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^m X_i < \quad (10)$$

$$\sum_{j=1}^5 w_j = 1 \quad (11)$$

$$Lo_i \leq X_i \leq up_i \quad (12)$$

$$up_i \leq rev_i \quad (13)$$

$$n_j, p_j \geq 0; X_i \in [0,1]; \quad (14)$$

رابطه‌های ۲ تا ۵، محدودیت‌های مدل چپیشف و رابطه‌های ۶ تا ۹ محدودیت‌های آرمانی هستند. رابطه

۱۳۹۰ مطابق سال پایه آماری کشور به عنوان سال پایه انتخاب شد. برای تبدیل ستانده و مصارف واسطه به قیمت ثابت، به ترتیب از «شاخص قیمت تولید کننده»^{۱۸} و «شاخص بهای کالا و خدمات مصرفی» که سالانه توسط بانک مرکزی منتشر می‌شوند، استفاده شد. شاخص‌های T و R با DEA محاسبه شدند. رویکرد DEA قابلیت زیادی در محاسبه کارایی دارد و مدل‌های کارایی هزینه، کارایی درآمد، کارایی سود و کارایی نسبتی (سود/درآمد) را نیز محاسبه می‌نماید (کوپر، سیفورد، کورا، تن^{۱۹}، ۱۳۹۴، ۳۶۰). با بررسی‌های انجام شده، ورودی کارایی فنی (T)، «خوراک گاز ورودی تصفیه نشده» و خروجی‌های آن «گاز تحویلی به خط سراسری، مجموع محصولات جانبی و گاز مشعل» انتخاب شد. داده‌ها با مدل‌های BCC و CCR با محوریت داده‌گرا و ستاده‌گرا، با نرم‌افزار GAMS محاسبه و خروجی‌ها با یکدیگر مقایسه گردید؛ نتایج نشان داد مدل CCR نهاده‌گرا با بازده ثابت به مقیاس، نسبت به سایر مدل‌ها، بیشترین تفکیک را قائل است، بنابراین به عنوان مدل سنجش کارایی فنی (T) انتخاب گردید. در کارایی درآمد (R) واحد کارا، واحدی است که با استفاده از مقدار مشخصی هزینه نسبت به سایر واحدها درآمد بیشتری ایجاد نماید (بادر، عارف، حسن، ۲۰۰۸). «درآمد تحقق یافته» به عنوان خروجی مدل درآمد (R)، و هزینه حقوق و دستمزد (که مبین هزینه نیروی انسانی جهت تحقق درآمد محقق شده است) و هزینه استهلاک (که مبین دارایی‌های مورد استفاده برای تحقق درآمدهای محقق شده است) نیز به عنوان ورودی‌های مدل انتخاب شدند.

این شاخص‌ها بصورت سالانه در پنج سال محاسبه و میانگین هر شاخص بصورت جداگانه تعیین و سپس میانگین هر پنج شاخص پس از نرمال‌سازی با هم ترکیب گردید. در این تحقیق از روش نرمال‌سازی خطی استفاده شده که در آن هر عدد در یک مجموعه بر مجموع عناصر آن مجموعه تقسیم می‌شود، در این صورت جمع کل عناصر پس از نرمال‌سازی عدد یک خواهد بود (سرافرازی، ایزدیار، حبیبی، ۱۳۹۳).

میانگین‌های بدست آمده به عنوان ضرایب پارامترهای آرمان اول در مدل ریاضی (امتیاز PR) استفاده می‌شود. **آرمان دوم:** حداکثر نمودن تخصیص بودجه به هر پالایشگاه بر اساس تحقق درآمد مصوب (re): کسب درآمد یکی از شاخص‌های عملکردی است. ارتقاء بهره‌وری با تحقق درآمدها معنی پیدا می‌نماید. بنابراین «درصد تحقق درآمد مصوب» به عنوان یک شاخص عملکردی انتخاب و میانگین آن در سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ برای هر پالایشگاه به عنوان «ضرایب درصد تحقق درآمد مصوب (re)» برای استفاده در مدل ریاضی انتخاب گردید.

آرمان سوم: کاهش مجموع بودجه (جاری) پالایشگاه‌های گاز (b): کاهش هزینه، هدف اولیه هر مدل بودجه‌ریزی و یکی از اهداف اصلی بهره‌وری است. بنابراین «کاهش مجموع بودجه هر پالایشگاه (b)» به عنوان آرمان انتخاب گردید. برای محاسبه ضرایب این آرمان به عنوان پارامترهای آن، نسبت بودجه سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۴ هر پالایشگاه به مجموع بودجه آنها از صورتهای مالی پالایشگاه‌ها استخراج و میانگین بدست آمده استفاده شد.

آرمان چهارم: کاهش شدت مصرف انرژی (SEC) در پالایشگاه‌های گاز (se): شاخص شدت مصرف انرژی (SEC) ویژه پالایشگاه‌های گاز، عکس شاخص بهره‌وری انرژی است. این شاخص نشان‌دهنده مقدار انرژی مصرفی به ازای هر واحد محصول تولیدی بر حسب گیگا ژول بر تن (GJ/T) است که به صورت ماهیانه محاسبه می‌شود. اطلاعات SEC برای سال‌های ۱۳۹۱ الی ۱۳۹۵ از پالایشگاه‌های گاز جمع‌آوری شد.

اهمیت نسبی (وزن‌های) هر آرمان (w_j): با بهره‌گیری از نظر خبرگان جامعه، آرمان‌ها به صورت دو به دو با هم مقایسه و وزن‌های نسبی آرمان‌ها تعیین شد که عبارتند از: (W₁=۰/۴۵۰)، (W₂=۰/۳۰۳)، (W₃=۰/۱۷۱) و (W₄=۰/۰۷۶).

مقادیر چشم‌انداز آرمان‌ها: با کمک نرم‌افزار LINGO، مقدار بهینه آرمان اول با رویه‌ی بهینه‌سازی تک‌هدفه محاسبه گردید. اما از آنجا که انجام این کار برای تمامی آرمان‌ها فلسفه رضایت‌بخشی GP را تحت

به درآمدی است که ایجاد کرده‌اند؛ و این با فلسفه PBB سازگاری ندارد. بنابراین محدودیت کمتر یا مساوی بودن بودجه از درآمد در مدل تحقیق اعمال گردید.

۵- یافته‌های پژوهش

با استناد به عملکرد سنوات ۱۳۹۴-۱۳۹۰ پالایشگاه‌ها، مدل ریاضی حل گردید که نتایج حل مدل به شرح جدول (۲) است. لازم به ذکر است بدلیل محرمانه بودن اطلاعات از ذکر مبلغ بودجه واقعی اجتناب شده و بودجه پالایشگاه‌های گاز بر حسب درصد (سهم) بودجه هر پالایشگاه از مجموع بودجه پالایشگاه‌های گاز) بیان شده است. همچنانکه مشاهده می‌شود؛ مدل ریاضی، بودجه سال ۱۳۹۵ را در مجموع ۱/۴۷ درصد کاهش داده است. میزان دستیابی به آرمان‌ها بعد از حل مدل به صورت جدول (۳) است.

تاثیر قرار داده و مسأله را به سمت بهینه‌سازی (و نه برنامه‌ریزی آرمانی) سوق می‌دهد (رومرو، تمییز، جونز، ۱۹۹۸)، سطوح چشم‌انداز سایر آرمان‌های مدل با بررسی‌های میدانی و مصاحبه با خبرگان جامعه تعیین گردید. مقادیر بدست آمده عبارتند از: $(G1=0/0838)$ ، $(G2=0/98)$ ، $(G3=0/98)$ و $(G4=0/95)$.

ضرایب حد بالا و پایین بودجه up_i ، lo_i و Rev_i : با مراجعه به مستندات بودجه و عملکرد واقعی سنوات قبل پالایشگاه‌های گاز کشور و استفاده از نظرات خبرگان ضرایب بالا و پایین بودجه هر پالایشگاه تعریف گردید. حد بالا (up_i) تا سقف بودجه مجاز قابل دسترس است تا بودجه از شرکتی که بهره‌وری کمتر دارد به شرکتی که می‌تواند بهره‌وری بیشتر ایجاد نماید انتقال یابد و کمتر و یا حداکثر مساوی مقدار درآمدی (Rev_i) است که ایجاد می‌نمایند. زیان انباشته موجود در صورتهای مالی برخی از شرکت‌ها نشان دهنده بیشتر بودن بودجه تخصیص یافته نسبت

جدول ۲- جواب‌های مدل ریاضی در مقایسه با بودجه واقعی سال ۱۳۹۵

| نام پالایشگاه | بودجه واقعی | مدل ریاضی | بهبود یافته |
|------------------------|-------------|-----------|-------------|
| مجتمع گاز پارس جنوبی | ۰/۷۶۷۴ | ۰/۷۳۵۳ | ۰/۰۳۲۰ |
| پالایش گاز فجر جم | ۰/۰۶۹۰ | ۰/۰۷۰۰ | (۰/۰۰۱۰) |
| پالایش گاز پارسین | ۰/۰۳۶۴ | ۰/۰۴۰۰ | (۰/۰۰۳۶) |
| پالایش گاز هاشمی‌نژاد | ۰/۰۶۱۷ | ۰/۰۷۰۰ | (۰/۰۰۸۳) |
| پالایش گاز سرخون و قشم | ۰/۰۱۵۶ | ۰/۰۲۱۲ | (۰/۰۰۵۶) |
| پالایش گاز بیدبلند | ۰/۰۳۳۰ | ۰/۰۳۱۵ | ۰/۰۰۱۵ |
| پالایش گاز ایلام | ۰/۰۱۷۰ | ۰/۰۱۷۳ | (۰/۰۰۰۳) |
| جمع | ۱ | ۰/۹۸۵۳ | ۰/۰۱۴۷ |

جدول ۳- میزان تحقق آرمان‌ها در مدل ریاضی

| آرمان | نوع آرمان | چشم‌انداز آرمان | مقدار بدست آمده | درصد دست-یابی به آرمان | انحراف از آرمان |
|------------|-----------|-----------------|-----------------|------------------------|-----------------|
| اول (pr) | max | ۰/۰۸۳۸ | ۰/۰۸۳۲ | ۹۹/۳۴ | ۰/۰۰۰۶ |
| دوم (re) | max | ۰/۹۸ | ۰/۸۵۱۸ | ۸۶/۹۱ | ۰/۱۲۸۲ |
| سوم (b) | min | ۰/۹۸ | ۱/۰۳۶۶ | (۵/۷۷) | ۰/۰۵۶۶ |
| چهارم (se) | min | ۰/۹۵ | ۰/۹۶۵۶ | (۱/۶۴) | ۰/۰۱۵۶ |

بر اساس جدول (۳)، نتایج حل مدل ریاضی و مقایسه آن با داده‌های واقعی سال ۱۳۹۵ پالایشگاه-های گاز نشان می‌دهد مدل مذکور با صرف بودجه کمتر، بهبود قابل ملاحظه‌ای در سطح دستیابی به آرمان‌ها و تابع هدف داده است. نتایج این پژوهش ضمن تایید مدل ریاضی، مناسب بودن بهره‌وری برای تخصیص بودجه را تایید می‌نماید.

۶- نتیجه‌گیری و بحث

اگر تعداد واحدهای مورد ارزیابی کمتر از سه برابر مجموع تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها باشند، مدل CCR تعداد زیادی از آنها را کارا نشان می‌دهد (مهرگان، ۱۳۹۵)؛ زیرا بسیاری از واحدها بر روی مرز کارا قرار گرفته و دارای امتیاز یک می‌شوند، بنابراین تمایز بین آنها مشکل است. نتایج این تحقیق نیز نشان داد امتیاز بیشتر پالایشگاه‌ها در شاخص کارایی تکنیکی (T) عددی مشابه و کارا بوده و با «ضعف قدرت تفکیک» مواجه است. مقایسه مدل PBB این تحقیق با مدل‌های که تا حدودی شبیه آن هستند، نشان می‌دهد این مدل نیز مانند آنها موجب بهبود در تخصیص بودجه می‌شود. اما برخلاف آنها که از برنامه-ریزی آرمانی وزنی استفاده کرده‌اند، این پژوهش جهت ایجاد توازن بین اهداف از CGP استفاده نموده است. این پژوهش برای بهره‌وری معیارهای جامعی ارائه، محاسبه و مبنای تخصیص بودجه قرار داده است. تلفیق بهره‌وری با PBB، بسیاری از محدودیت‌های اجرایی این نظام بودجه‌ریزی را برطرف می‌نماید. ویژگی دیگر مدل این تحقیق، سهولت در پیاده‌سازی آن است، در طراحی مدل از فرمول‌های پیچیده ریاضی اجتناب و به‌جای استفاده مستقیم از داده‌های چند دوره‌ای، میانگین دوره‌ها در مدل استفاده شد تا ضمن لحاظ نمودن روند تغییرات، مدل چند دوره‌ای تبدیل به مدل ساده یک دوره‌ای شود و درک آن آسان‌تر و زمان کمتری نیز برای حل آن صرف شود. سازمان مورد مطالعه این پژوهش بر خلاف پژوهش-های قبلی یک صنعت است.

این پژوهش با استفاده از بهره‌وری مدلی از PBB را ارائه کرده که جواب‌های آن در مقایسه با داده‌های واقعی، بهینه و رضایت‌بخش است. ماهیت PBB تخصیص بودجه به پیامدها است. شناسایی پیامدها چالش‌انگیز و سنجش آن دشوار است. استفاده از بهره‌وری به عنوان معیار سنجش عملکرد که نیازی به محاسبه بهای تمام شده پیامدها ندارد این مشکل را مرتفع می‌نماید. نتایج حل مدل و مقایسه آن با داده-های واقعی پالایشگاه‌های گاز نشان داد مدل ارائه شده با صرف بودجه کمتر، بهبود قابل ملاحظه‌ای در سطح دستیابی به آرمان‌ها و تابع هدف داده است. صرفه-جویی در هزینه‌ها و کسر منابع مالی از واحدهای کم-بهره‌ور و هدایت بخشی از آن به واحدهایی که به نسبت بهره‌وری بالاتری دارند از نتایج دیگر مدل است. تلاش پالایشگاه‌ها برای کسب بهره‌وری بالاتر و جذب منابع مالی بیشتر، باعث ایجاد رقابت می‌شود. بنابراین تخصیص بودجه بوسیله این مدل منجر به بهبود عملکرد سازمان می‌شود.

مدل ریاضی این تحقیق قابلیت‌های ویژه‌ای دارد. سنجش بهره‌وری که جایگزین سنجش پیامدها شده، به مراتب آسان‌تر است. معیار ترکیبی بهره‌وری (PI) که به عنوان آرمان اول مدل ریاضی تحقیق انتخاب شده، سببی است که از تلفیق پنج شاخص (K, L, T, TFP و R) بدست آمده است؛ می‌توان مطابق نظر مدیران برخی از شاخص‌های موجود در این سبب را حذف و یا شاخص‌های دیگری از بهره‌وری به آن اضافه نمود بدون اینکه تغییری در چارچوب و نتایج مدل ایجاد شود. همچنین اهمیت‌نسبی و سطوح چشم‌انداز آرمان‌ها را مطابق نظر تصمیم‌گیرندگان سازمان تعیین کرد. طراحی مدل ریاضی این تحقیق به نحوی است که می‌توان اهداف (آرمان‌ها) و محدودیت‌های دیگری به آن اضافه یا از آن کم کرد.

به مدیران پالایشگاه‌های گاز پیشنهاد می‌شود با استفاده از مدل این تحقیق کارایی بودجه را افزایش و موجبات ارتقای بهره‌وری با اهرم بودجه را فراهم نمایند. به پژوهشگران نیز پیشنهاد می‌شود مدل ریاضی این تحقیق، برای سازمان‌های دیگر استفاده

شود؛ برای مقابله با عدم قطعیت‌های موجود در برخی از پارامترهای مدل، مدل فازی یا استوار فازی آن طراحی گردد؛ و در تحقیقات آتی برای مدل‌سازی بودجه‌ریزی از رویکرد CGP استفاده نمایند.

فهرست منابع

- * اشرفی، بهبودعلی؛ تیرانداز، حامد. (۱۳۹۰). بررسی سیستم هزینه‌یابی بر مبنای فعالیت در بودجه‌بندی عملیاتی. ماهنامه کار و جامعه، (۱۳۳)، ۱۲۰-۱۱۳.
- * آذر، عادل. (۱۳۷۵). طراحی مدل ریاضی برنامه‌ریزی هزینه در سازمانهای دولتی کشور رویکرد قطعی و فازی. فصلنامه دانش مدیریت دانشگاه تهران، (۳۵ و ۳۶)، ۲۸-۱۲.
- * آذر، عادل؛ امینی، محمدرضا؛ احمدی، پرویز. (۱۳۹۳). مدل بودجه‌بندی بر مبنای عملکرد: رویکرد بهینه‌سازی استوار. فصلنامه برنامه‌ریزی و بودجه، (۱۱)۱۹، ۸۴-۵۳.
- * آذر، عادل؛ دهقان، احسان؛ رهنورد، فرج‌اله. (۱۳۹۶). مقایسه سه رویکرد مدل‌سازی فازی، استوار و استوار- فازی در بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد، پژوهش‌های مدیریت در ایران، (۴)۲۱، ۲۰۷-۲۳۱.
- * آذر، عادل؛ نجفی، سجاد. (۱۳۹۰). مدل ریاضی بودجه‌ریزی در بخش عمومی: رویکرد بهینه‌سازی استوار. فصلنامه چشم انداز مدیریت دولتی، (۸)، ۹۸-۸۳.
- * وبسایت سازمان ملی بهره‌وری، ج. ا. ا. (۱۳۹۷). www.nipo.gov.ir
- * پناهی، علی. (۱۳۹۴). بودجه‌ریزی عملیاتی (در نظریه و عمل). تهران: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- * پورعلی، محمدرضا، کاکوان، سعیده. (۱۳۹۵). امکان سنجی استقرار بودجه‌ریزی عملیاتی در دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی بابل. حسابداری مدیریت، (۲۸)۹، ۹۷-۱۱۸.
- * جونز، دیلان؛ تمییز، مهرداد. (۱۳۹۴). برنامه‌ریزی آرمانی کاربردی. مترجمان: خاتمی فیروزآبادی، سید محمد علی؛ باقری، مجید. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی.
- * رحمانی‌فضلی، هادی؛ عرب‌مازازه، عباس. (۱۳۹۵). تخصیص بهینه استانی بودجه: رویکرد برنامه‌ریزی آرمانی. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، (۳)۳، ۱۵۲-۱۳۳.
- * سرافرازی، اعظم؛ ایزدیار، صدیقه؛ حبیبی، آرش. (۱۳۹۳). تصمیم‌گیری چند معیاره فازی. تهران: سیمای دانش آذر.
- * شرکت ملی گاز ایران. (۱۳۹۶). گزارش عملکرد سال ۱۳۹۴ شرکت ملی گاز ایران. مدیریت برنامه‌ریزی شرکت ملی گاز ایران، واحد امور سیستم‌های اطلاعات مدیریت.
- * صفری، حسین؛ قاسمی، احمدرضا؛ عینیان، مجیده؛ پهلوانی، عبدالکریم؛ منوچهری، مسعود. (۱۳۹۱). نگاهی جامع بر نظام‌های سنجش عملکرد (چاپ اول). موسسه کتاب مهربان نشر.
- * صورتهای مالی و گزارشات عملکرد هیأت مدیره شرکت‌های پالایش گاز (۱۳۹۵-۱۳۹۰).
- * طالب‌نیا، قدرت‌الله؛ حساس‌یگانه، یحیی؛ وکیلی-فرد، حمیدرضا؛ محمدی‌پور، رحمت‌اله. (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت‌بندی متغیرهای استقرار بودجه‌ریزی عملیاتی با تاکید بر پیاده‌سازی آن در سازمان امور مالیاتی کشور. پژوهشنامه مالیات، (۷۰)۲۲، ۲۲۰-۱۸۷.
- * کلانتری، نورالدین؛ محمدی‌پور، رحمت‌الله؛ صیدی، مسعود؛ شیری، اردشیر؛ عزیزخانی، مسعود. (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد پالایشگاه‌های گاز کشور در برنامه پنجم توسعه با رویکرد بهره‌وری و تحلیل پوششی داده‌ها. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، (۵۷) ۱۴، ۱۷۳-۱۹۹.
- * کردستانی، غلامرضا؛ پاریان، حسین؛ جمشیدی کلانتری، فرشاد. (۱۳۹۵). بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد و پاسخگویی در بخش عمومی. دوفصلنامه حسابداری دولتی، (۱)۳، ۸۰-۶۹.
- * مهرگان، محمدرضا. (۱۳۹۵). تحلیل پوششی داده‌ها مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمان-

- ها (ویراست دوم). نشر کتاب دانشگاهی.
- * نمازی، محمد؛ کمالی، کاملیا. (۱۳۸۱). بررسی نحوه تخصیص اعتبارات بودجه با استفاده از مدل برنامه‌ریزی آرمانی. فصلنامه بررسی‌های حسابداری و حسابرسی، ۹(۳۰)، ۲۹-۵۷.
- * وزارت نفت. (۱۳۹۴). دستورالعمل محاسبه شاخص‌های بهره‌وری وزارت نفت.
- * وزارت نیرو. (۱۳۹۴). ترازنامه انرژی و هیدروکربوری کشور برای سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲.
- * ولی‌پور خطیر، محمد؛ آذر، عادل؛ امینی، محمدرضا. (۱۳۹۶). بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد استوار فازی رویکردی تعالی‌محور در مدل‌سازی بودجه بیمارستان‌ها. فصلنامه پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۲۱(۲)، ۱۷۹-۱۹۸.
- * ولی‌زاده زنور، پروین. (۱۳۸۴). مجموعه پژوهش‌های اقتصادی، شماره ۲۴.

یادداشت‌ها

- 1 . performance based budgeting (PBB)
 2 . Curristine
 3 . Hartanto
 4 . Robinson, M., & Last
 5 . Rhee
 6 . Sudarma
 7 . Mercer
 8 . Multi-Objective Decision Making
 9 . Chebyshev's Goal Programming (CGP)
 10 . Labor productivity (L)
 11 . Capital productivity (K)
 12 . total-factor productivity (TFP)
 13 . Specific energy consumption (SEC)
 14 . Technical efficiency (T)
 15 . Revenue efficiency (R)
 16 . Jones
 17 . Ruthless optimization
 18 . Producer price index
 19 . Cooper, Seiford, Kaoru, Tone
 20 . Romero, Tamiz, Jones

- * ویلیام کوپر، لورنس سیفور، کوراتن. (۱۳۹۴). تحلیل پوششی داده‌ها مدل‌ها و کاربردها. مترجم: دکتر سید علی میرحسینی: انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
- * Bader, M. K. I., Mohamad, S., Ariff, M., & Hassan, T. (2008). 'Cost , Revenue , and Profit Efficiency of Islamic Versus Conventional Banks: International Evidence Using Data Envelopment Analysis'. *Islamic Economic Studies* 15(2):54.
- * Curristine, Teresa. (2006). 'Performance Information in the Budget Process: Results of the OECD 2005 Questionnaire'. *OECD Journal on Budgeting* 5(2):87-131.
- * Hartanto, M. R. (2018). Implementation of Performance-Based Budgeting: A Phenomenological Study on National Land Agency. *International Journal of Scientific Research and Management*, 6(02).
- * Mohan, A. , R. Sasikumar. (2014). 'Developing of Decision Support System for Budget Allocation of an R&D Organization'. *International Journal of Research in Engineering and Technology* 3(15):78-83. Retrieved 19 January 2018 (<http://esatjournals.net/ijret/2014v03/i27/IJR-ET20140327015.pdf>).