

مقدمه‌ای بر تحلیل پوششی داده‌ها

(DEA) همراه با آموزش زبان

برنامه‌نویسی GAMS

مؤلف: جواد شاکر اردکانی

عضو هیات علمی دانشکده فنی شهید صدوقی یزد

سرشناسه	: شاکر اردکانی، جواد، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	: مقدمه‌ای بر تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) همراه با آموزش زبان برنامه‌نویسی GAMS / مولف جواد شاکر اردکانی.
مشخصات نشر	: یزد: هومان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۲ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۷۴-۰۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	: قیفا
موضوع	: تحلیل پوششی داده‌ها -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: سامانه‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری -- نرم‌افزار -- دستنامه‌ها
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ۶۲۸ م ۲ / ۳۸ / HA۳۱
رده بندی دربی	: ۵۱۹/۷۲۰۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۴۵۲۸۰۲



انتشارات هومان

مقدمه‌ای بر تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) همراه با آموزش زبان برنامه نویسی GAMS

شماره شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۱۷۴-۰۵-۰

مولف: جواد شاکر اردکانی

چاپ اول - زمستان ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰

قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

حروفچینی، صفحه آرایی: انتشارات هومان

چاپ و صحافی: چاپ قلم

انتشارات هومان: یزد - میدان مارکار - مجتمع تجاری آزادی - طبقه اول

صندوق پستی ۸۹۱۶۷۹۸۱۵۷

تلفن: ۳۶۲۸۰۵۲۱، تلفکس: ۳۶۲۹۰۴۷۵

Web: www.hoomanpress.com

www.hoomannashr.ir

Email: info@hoomanpress.com

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۵	فصل اول: تحقیق در عملیات
۵	۱-۴ مقدمه
۷	۱-۴ منشأ پیدایش علم تحقیق در عملیات
۱۰	۱-۳ قلمرو تحقیق در عملیات
۱۲	۱-۴ مدل سازی
۱۴	۱-۵ برنامه ریزی خطی
۱۸	۱-۵-۱ فرضیات برنامه ریزی خطی
۲۱	۱-۵-۲ حالت های مختلف برنامه ریزی خطی
۲۲	۱-۵-۳ کاربردهای برنامه ریزی خطی
۲۳	۱-۵-۴ دوال یا مسئله ثنائیه
۲۶	۱-۵-۵ قضیه های دوالیتی
۲۷	۱-۶ روشهای حل مسائل برنامه ریزی خطی
۲۸	۱-۶-۱ روش حل هندسی مسائل LP
۳۰	۱-۶-۲ روش سیمپلکس

۳۳	۷-۱ مسائل فصل اول
۴۱	فصل دوم: تحلیل پوششی داده‌ها
۴۱	۱-۲ مقدمه
۴۳	۲-۲ منشأ پیدایش تحلیل پوششی داده‌ها
۴۴	۱-۲-۲ روشهای پارامتری
۴۵	۲-۲-۲ روشهای غیر پارامتری
۴۷	۳-۲ قلمرو تحلیل پوششی داده‌ها
۴۸	۴-۲ فرضیات تحلیل پوششی داده‌ها
۵۰	۵-۲ کارایی
۵۱	۶-۲ مفهوم کارایی و انواع آن
۵۲	۱-۶-۲ کارایی اقتصادی
۵۳	۲-۶-۲ کارایی فنی
۵۴	۳-۶-۲ کارایی تخصیصی
۵۴	۴-۶-۲ کارایی ساختاری
۵۴	۵-۶-۲ کارایی مقیاس
۵۸	۶-۶-۲ کارایی مطلق و کارایی نسبی
۵۹	۷-۲ نکاتی چند پیرامون سنجش کارایی
۶۶	۸-۲ مجموعه امکان تولید
۷۵	۹-۲ مرز فارال
۷۵	فصل سوم: مدل‌های پایه تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)
۷۵	۱-۳ مقدمه
۷۵	۲-۳ ویژگیهای مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها

۷۵	۱-۲-۳ پایایی نسبت به تغییر واحد
۷۶	۲-۲-۳ پایایی نسبت به انتقال
۷۶	۳-۳ مدل CCR
۷۷	۱-۳-۳ پیدایش مدل CCR
۷۷	۲-۳-۳ مدل CCR در ماهیت ورودی
۸۱	۳-۳-۳ روش Min- Max
۸۲	۴-۳-۳ روش خارج قسمتی
۹۶	۴-۳-۳ ناکاراییهای تکنیکی و ترکیبی
۱۰۳	۵-۳ طبقه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیرنده
۱۰۶	۶-۳ مدل CCR در ماهیت خروجی
۱۱۱	۷-۳ مدل BCC
۱۱۱	۱-۷-۳ انگیزه
۱۱۳	۲-۷-۳ مدل BCC با استفاده از T_v
۱۱۷	۳-۷-۳ تعریف (BCC- کارایی)
۱۲۶	۴-۷-۳ مدل BCC در ماهیت خروجی
۱۳۱	۸-۳ مدل جمعی
۱۳۱	۱-۸-۳ انگیزه
۱۳۸	۹-۳ مدل SBM
۱۳۸	۱-۹-۳ انگیزه
۱۴۲	۲-۹-۳ حل مدل SBM
۱۴۳	۳-۹-۳ SBM- کارایی
۱۴۹	فصل ۴: نرم افزار تحلیلگر مرز GAMS

۱۴۹	۴-۱ مقدمه
۱۵۱	۴-۲ چگونه یک برنامه GAMS بنویسیم
۱۵۱	۴-۳ نکاتی در مورد نحوه نوشتن برنامه GAMS
۱۵۲	۴-۴ نام گذاری‌ها در GAMS
۱۵۲	۴-۵ مراحل تعریف یک مدل به زبان برنامه نویسی GAMS
۱۵۳	۴-۵-۱ گام اول: تعریف مجموعه‌ها
۱۵۴	۴-۵-۲ گام دوم: تعریف داده‌های معین
۱۵۷	۴-۵-۳ گام سوم: تعیین متغیرها
۱۵۸	۴-۵-۴ گام چهارم: تعیین معادلات
۱۶۱	۴-۵-۵ گام پنجم: دستور مدل
۱۶۱	۴-۵-۶ گام ششم: دستور حل
۱۶۳	۴-۵-۷ گام هفتم: دستور نمایش
۱۶۳	۴-۶ پسوندهایی برای متغیرها و قیود
۱۶۴	۴-۷ خروجی GAMS
۱۷۳	منابع

پیشگفتار

ارزیابی عملکرد سازمان‌ها در جهت‌گیری تصمیمات آتی آنها نقش اساسی دارد. در این راستا می‌بایست میزان کارایی و بهره‌وری سازمان‌ها مورد محاسبه قرار گیرد تا از این طریق بتوان در تصمیم‌سازی‌های آتی روند رشد اقتصادی را زیر نظر داشت. در عصر حاضر دستیابی به رشد اقتصادی از طریق ارتقای بهره‌وری از مهمترین اهداف اقتصادی کشورها به‌شمار می‌رود. ارتقای بهره‌وری با استفاده بهینه از عوامل تولید حاصل می‌گردد و در نيل به رشد اقتصادی مستمر و تولید پایدار نقش مهمی را ایفا می‌کند.

امروزه رقابت در عرصه تولید و تجارت جهانی به واسطه کم‌رنگ شدن مرزهای اقتصادی ابعاد دیگری یافته و کوشش در جهت ارتقا و بهبود بهره‌وری بر اساس عقلانیت اقتصادی، همواره می‌باید مورد تاکید و توجه قرار گیرد. لیکن بهبود بهره‌وری مستلزم عملیاتی کردن توان بالقوه است. از این رو این حرکت نیاز به یک ابزار محرک دارد و مناسب‌ترین محرک «رقابت» در صحنه داخلی و بازارهای خارجی است. ارتقای بهره‌وری سبب پیشرفت و توسعه یافتگی می‌شود و اکثر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به منظور اشاعه نگرش به مقوله بهره‌وری و تعمیم بکارگیری فنون و روش‌های ارتقای آن، سرمایه‌گذاری‌های زیادی انجام داده‌اند. بررسی عملکرد کشورهایی که طی چند دهه اخیر رشد اقتصادی قابل توجهی داشته‌اند حاکی از آن است که اکثر این کشورها رشد را از طریق ارتقای بهره‌وری بدست آورده‌اند.

بهره‌وری یکی از مفاهیم مهم در اقتصاد به‌شمار می‌آید که رابطه بین استفاده از عوامل تولید و محصول تولید شده را نشان می‌دهد. تعاریف مختلفی از بهره‌وری ارائه شده است که همگی آنها در این نکته که بهره‌وری رابطه‌ای بین نهاده‌ها (ورودی‌ها) و ستاده‌ها (خروجی‌ها) می‌باشد مشترکند. به بیان دیگر بهره‌وری به معنی متوسط تولید بازای هر واحد از کل نهاده‌ها است بطوری که اگر تولید به ازای هر واحد از ورودی‌ها افزایش یابد، به مفهوم افزایش بهره‌وری و عکس آن به معنای کاهش بهره‌وری است. با توجه به نوع ورودی‌ها که در فرآیند تولید بکار می‌رود می‌توان انواع شاخص‌های بهره‌وری را تعریف کرد. کارایی اثربخشی و بهره‌وری مفاهیم متفاوتی دارند که گاهی اشتباهاً به جای یکدیگر به کار برده می‌شوند. بطور کلی بهره‌وری را می‌توان ترکیبی از کارایی و اثربخشی دانست. کارایی نشان می‌دهد که یک سازمان تا چه عیسان از ورودی‌ها به طور بهینه در جهت تولید خروجی‌ها استفاده کرده است و به عبارتی نشان‌دهنده «انجام کار صحیح» است. به این معنی که از حداقل ورودی‌ها حداکثر محصول برداشت شود.

بهره‌وری ترکیبی از کارایی و اثربخشی می‌باشد. به عبارت دیگر عملکرد سازمان در صورتی بهره‌ور خواهد بود که کارا و اثربخش باشد و هر کدام به تنهایی نشان‌دهنده افزایش بهره‌وری نیست. پس در مقوله بهره‌وری اولاً کاری که انجام می‌شود باید کار درست و مفیدی باشد ثانیاً این کار به بهترین نحو انجام پذیرد و در راستای اهداف باشد. بر اساس مباحثی که گذشت در یک سازمان تعدادی ورودی برای تولید تعدادی خروجی به کار می‌روند که خروجی‌ها می‌بایست در راستای اهداف سازمانی قرار بگیرند. اگر میزان تحقق اهداف را از خروجی‌های تولید شده بسنجیم در واقع میزان اثربخشی را سنجیده‌ایم و از ترکیب این دو می‌توان مفهوم بهره‌وری را به این صورت

استخراج کرد که به چه میزان اهداف سازمان با استفاده از ورودی‌ها تحقق یافته است.

یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد در این زمینه، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌باشد که به عنوان یک روش غیرپارامتری به منظور محاسبه کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده استفاده می‌شود. امروزه استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها با سرعت زیادی در حال گسترش بوده و در ارزیابی سازمان‌ها و صنایع مختلف مانند صنعت بانکداری، پست، بیمارستان‌ها، مراکز آموزشی، نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها و... استفاده می‌شود. توسعه‌های زیادی از جنبه تئوری و کاربردی در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) اتفاق افتاده که شناخت جوانب مختلف آن را برای به کارگیری دقیقتر اجتناب‌ناپذیر می‌کند. استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی، نقاط ضعف سازمان را در شاخص‌های مختلف تعیین کرده و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی سازمان را به سوی ارتقای کارایی و بهره‌وری مشخص می‌کند. همچنین الگوهای کارا که ارزیابی واحدهای ناکارا بر اساس آنها انجام گرفته است به واحدهای ناکارا معرفی می‌شوند. الگوهای کارا واحدهایی هستند که با ورودی‌های مشابه واحد ناکارا خروجی‌های بیشتر یا همان خروجی‌ها را با استفاده از ورودی‌های کمتر تولید کرده‌اند. این تنوع وسیع در نتایج است که موجب شده استفاده از این تکنیک با سرعت فزاینده‌ای رو به گسترش باشد. همین امر موجب شده است که این تکنیک از بعد تئوری نیز رشد فزاینده‌ای داشته باشد و به یکی از شاخه‌های فعال در علم تحقیق در عملیات تبدیل شود. علاوه بر این برای استفاده از این مدل‌ها باید مسائل بهینه‌سازی زیادی را حل کرد که این امر بدون بهره‌گیری از نرم‌افزارهای مدرن بسیار سخت خواهد بود. که یکی از این نرم‌افزارهای سطح

بلا GAMS می‌باشد. در این کتاب ابتدا به اختصار در مورد تحقیق در عملیات و مسائلی برنامه‌ریزی خطی بدلیل اینکه تحلیل پوششی داده‌ها شاخه فعال از آن است بحث می‌شود. سپس به معرفی تحلیل پوششی داده‌ها همراه با مثال‌های حل شده نمونه می‌پردازیم و در پایان چگونگی برنامه‌نویسی با استفاده از نرم‌افزار GAMS را بررسی می‌کنیم. بطوری‌که مطالب این کتاب نقش خودآموز برای دانشجویان کارشناسی و کارشناسی‌ارشد رشته‌های ریاضی کاربردی، مهندسی صنایع و گرایش‌های مختلف رشته مدیریت که به این شاخه از تحقیق در عملیات علاقه دارند خواهد داشت.

در این راستا، خواهشمند است پیشنهادات سازنده خود را از طریق پست الکترونیکی javad.mat52@gmail.com ارسال کنید تا در چاپ‌های بعدی تصحیح شود.

جواد شاکراردگانی