

ارزیابی عملکرد و ارائه راهکارهای بهبود در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای با استفاده از رویکرد کارت امتیازی متوازن (BSC) و تحلیل پوشش داده‌ها (DEA): مطالعه موردی مراکز استان یزد

حسین فلاح^۱

سعید عباسی^۲

محمدتقی امینی^۳

چکیده

پژوهش حاضر با هدف ارزیابی عملکرد مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد، و توسعه چارچوب مفهومی ارزیابی این مراکز به اجرا درآمده است. از آنجایی که سطح کارایی، معیار مناسبی برای درک چگونگی مصرف منابع در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای است، در این مطالعه نیز، کارایی نسبی ۱۳ مرکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد در سال ۱۳۸۹، با استفاده از رویکرد ترکیبی کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها محاسبه شده است. روش تحقیق این مطالعه توصیفی - تحلیلی بوده و از مستندات و آمارهای کتابخانه‌ای نیز استفاده شده است. یافته‌ها نشان داده است که تنها، مرکز صدوق در هر چهار منظر BSC دارای کارایی یک بوده و مرکز تفت نیز با کارایی ۰/۵۹۲. کم‌ترین کارایی را داشته است. امتیاز عملکرد کل مراکز نیز در منظر مالی ۰/۸۶۹، مشتری ۰/۸۴۸، فرایندهای داخلی ۰/۷۶۳ و رشد و یادگیری ۰/۷۳۳ بوده است. استفاده از رویکرد ترکیبی BSC و DEA در این پژوهش به شناسایی بخش‌هایی که برای بهبود عملکرد سازمانی ضروری است، کمک کرده و فرصت‌هایی را برای یادگیری دوطرفه بین واحدها فراهم می‌کند. همچنین با انجام این پژوهش، مجموعه‌ای از پیشنهادها در رابطه با کاربرد موفقیت‌آمیز ادغام DEA و BSC، به منظور بهبود مستمر فرآیند یادگیری با ارائه راه‌حل‌هایی برای افزایش سطح کیفی عملکرد واحدهای ناکارا و تعیین اندازه بهینه مراکز در هر چهار منظر، ارائه می‌گردد.

واژگان کلیدی: ارزیابی عملکرد، کارایی، کارت امتیازی متوازن، تحلیل پوششی داده‌ها، آموزش فنی و حرفه‌ای

۱. کارشناسی ارشد مدیریت MBA و کارشناس اداره کل آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد

Email: azmoon.yazd@yahoo.com

۲. استادیار دانشگاه پیام نور استان یزد

۳. دانشیار دانشگاه پیام نور تهران

دریافت مقاله: ۹۱/۷/۱۵ تصویب نهایی: ۹۱/۱۱/۳۰

نظام آموزش فنی و حرفه‌ای که امروزه اهمیت خاصی پیدا کرده و توجه کشورهای جهان را به خود جلب کرده است، نظامی است که ضمن آموزش دانش، حرفه و تخصص لازم را به فراگیران یاد می‌دهد و آنان را برای زندگی حرفه‌ای آماده می‌کند. از آنجا که، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای به زیرساخت‌ها، تسهیلات، کارگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها و تجهیزات و... نیازمند است، تأمین بودجه این فضاها برای دولت همیشه کاری سخت و دشوار بوده است؛ پس مدیران باید به دنبال یافتن راه‌هایی برای استفاده کارا و کارآمدتر از منابع موجود باشند. ارزیابی عملکرد بر پایه علمی و مناسب می‌تواند در این زمینه کارساز باشد. امروزه وجود رقابت‌های جهانی، در عرصه‌های اقتصادی - اجتماعی و آموزشی از ضرورت‌های توسعه و پیشرفت جوامع است و آموزش‌های فنی و حرفه‌ای در این میان نقش بسیار پراهمیتی یافته‌اند. از طرفی همه مدیران در هر سازمانی، خواستار استفاده بهینه از امکانات و ظرفیت‌های موجود در بخش‌های مختلف و از جمله سرمایه‌گذاری مادی و انسانی هستند. نظام‌های آموزشی نیز برای آنکه از کارایی لازم برخوردار باشند، باید مرتب مورد بازنگری و نقد و بررسی قرار گیرند و متناسب با نیازها و پیشرفت‌ها و تحولات جهانی تغییر کنند. از طرفی هنگامی که این ارزیابی‌ها بر اساس شاخص‌هایی که همسو و در رابطه با اهداف سازمانی باشند، صورت گیرد بیش از پیش به اثربخشی و کارآمدی واحدها می‌توان اطمینان پیدا کرد و در این زمینه کارت امتیازی متوازن (BSC) برای شناسایی شاخص‌هایی که بتواند جوانب سازمانی را به صورتی جامع در نظر بگیرد، مورد توجه قرار گرفته است. DEA نیز ابزاری است که با استفاده از یکسری نهاده‌ها و ستانده‌های ملموس سازمانی به سنجش کارایی سازمان می‌پردازد. بنابراین، دستیابی به ابزاری برای آوردن این نیاز مدیران (یعنی ارزیابی عملکرد) بسیار منطقی به نظر می‌رسد. این تحقیق با هدف ترکیب دو ابزار کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها، شاخص‌سازی انجام شده و در راستای "ارائه مدلی مناسب برای ارزیابی عملکرد مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها" است. سؤالات تحقیق عبارتند از:

- شاخص‌های ارزیابی عملکرد در مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد در ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن کدام‌اند؟

- کدام یک از مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای در استان یزد کارآمد و کدام یک ناکارآمد هستند؟
- راهکارها برای ارتقاء سطح کارایی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد کدام‌اند؟ از این رو، در تحقیق حاضر سعی بر آن است با استفاده از اصول کارت امتیازی متوازن، شاخص‌های ارزیابی عملکرد (عوامل مؤثر بر کارایی) مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد، شناسایی و با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها به ارزیابی عملکرد و کارایی این مراکز پرداخته و عملکرد آنها را با یکدیگر مقایسه گردد.

مبانی نظری

معرفی کارت امتیازی متوازن

کارت امتیازی متوازن^۱ دربرگیرنده معیارهای کیفی و از نوآوری‌های اخیر مدیریتی است که از سوی نورتون و کاپلان^۲ در سال ۱۹۹۲ به‌عنوان ابزار اندازه‌گیری عملکرد مطرح شد، و در سال ۱۹۹۶ به‌عنوان ابزاری جهت اجرای استراتژی و در سال ۲۰۰۴ به‌عنوان مدلی برای برقراری هم‌راستایی بین سرمایه انسانی، سرمایه اطلاعاتی و سرمایه‌های سازمانی مطرح شد (الکساندر، جرجیا، گریگوری و کلاسرک^۳، ۲۰۰۵). این معیارها با چهار دیدگاه عمده مدیریتی در ارتباط هستند و هدف آنها، فراهم کردن دید جامعی از کسب و کار برای مدیران سطح بالا است. کارت‌ها، ارزیابی متوازی از عملکرد سازمان در زمینه‌های مالی، مشتری و بازار، فرایندهای درون سازمانی و رشد و یادگیری ارائه می‌دهند. کارت امتیازی، معیارهای مالی و عملیاتی را ترکیب می‌کند و روی اهداف کوتاه مدت و بلندمدت سازمان، تمرکز می‌کند. در واقع بسیاری از سازمان‌ها، رویکرد کارت امتیازی متوازن را برای انجام دادن اهداف استراتژیک و معیارها، ارتقاء ترجمان چشم‌انداز و استراتژی‌هایشان به سطوح پایین سازمانی، انتقال و ارتباط دادن اهداف استراتژیک و معیارها، ارتقاء بازخورد استراتژیک و یادگیری اتخاذ می‌کنند (آی‌لات، گلانی و شتاب^۴، ۲۰۰۸).

1. Balanced Scorecard (BSC)
2. Norton & Caplan
3. Alexandros., Georgeio., Gregory., Klaseric
4. Eilat., Golany., Shtub

زمینه زیربنایی کارت امتیازی این است که هیچ معیار منفردی نمی‌تواند بازتاب شفافی از عملکرد یک سازمان باشد (بنیاد اروپایی مدیریت کیفیت^۱، ۲۰۰۲). عبارت متوازن در کارت امتیازی متوازن به معنای زیر است:

۱. ایجاد توازن بین شاخص‌های مالی و غیر مالی (از نظر اهمیت)؛ ۲. ایجاد توازن بین شاخص‌های درون‌گر و شاخص‌های برون‌گر (ذی‌نفعان داخلی یا کارکنان و ذی‌نفعان خارجی یعنی مشتریان و سهامداران)؛ ۳. ایجاد توازن بین شاخص‌های پیش‌رو و شاخص‌های پس‌رو؛ ۴. ایجاد توازن بین اهداف بلندمدت و کوتاه‌مدت. کارت امتیازی متوازن، چهار بُعد را برای ارزیابی عملکرد معرفی می‌کند:

۱. بعد مالی: برای کسب موفقیت مالی، در نظر سهامداران چگونه باید جلوه کنیم؟
۲. بعد بازار و مشتریان: برای دستیابی به چشم‌انداز سازمان، باید چگونه در نظر مشتریان جلوه کنیم؟
۳. بعد فرآیندهای داخلی: برای ایجاد رضایت‌مندی در سهامداران و مشتریان، فرآیندهای کسب و کار سازمان به چه نحوی باید عمل کند؟
۴. بعد نوآوری، یادگیری و رشد: سازمان برای دستیابی به چشم‌انداز خود، چگونه می‌تواند قابلیت خلق ارزش را در خود ایجاد کرده، رشد داده و حفظ کند؟ (کاپلان و دیوید، ۲، ۱۹۹۶).

امروزه ثابت شده است که تعداد این جنبه‌ها می‌تواند با توجه به مضامین استراتژیک و حوزه‌های مورد توجه سازمان در رابطه با تحقق استراتژی، متفاوت باشد (کاپلان و نورتون، ۱۳۸۸؛ کاپلان و دیوید، ۱۹۹۶؛ پائول و نیون، ۳، ۲۰۰۲). ولی یک مسئله اساسی در به‌کارگیری مدل‌های کارت امتیازی متوازن، تعیین خط مبنا و الگویی است که عملکرد سازمان با آن اندازه‌گیری شود. بدون این استاندارد و خط مبنا، ارزیابی غیر ممکن است. هنگامی که یک خط مبنا برای ارزیابی تعیین شد، آنگاه ارزیابی در مقابل الگو و طرح‌های مورد هدف، انجام خواهد شد. این در حالی است که تعیین استانداردها، سخت و اغلب گمراه‌کننده است. از آنجا که تحلیل پوششی داده‌ها، مبتنی بر تحلیل نسبی است، واحدهای تصمیم‌گیری، در مقابل یکدیگر ارزیابی می‌شوند؛ بدین ترتیب با استفاده از ترکیب BSC و DEA، بر یکی از موانع عمده کارت امتیازی متوازن، یعنی نیاز به تعیین استانداردها و خط مبنا غلبه شده است (آی‌لات، گلانی و شتاب، ۲۰۰۸).

-
1. European Foundation for Quality Management
 2. Kaplan., David
 3. Paul., Niven

معرفی تحلیل پوششی داده‌ها

تحلیل پوششی داده‌ها، عبارت است از یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای اندازه‌گیری کارایی نسبی در واحدهای همسان؛ و آن را چارنز^۱، کوپر^۲ و رودز^۳ بر مبنای مدل فارل^۴ ابداع کردند و سپس در سال ۱۹۸۴ توسط بنکر^۵ بهبود داده شد (چارن، کوپر و راد^۶، ۲۰۰۲؛ بنکر، چارن و کوپر^۷، ۱۹۸۴) کاربرد اولیه DEA، تنها محاسبه کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده غیرانتفاعی بود اما در ادامه کاربرد آن به محاسبه کارایی DMUهای انتفاعی نیز توسعه داده شد. ایده اولیه و اصلی DEA از معادله "ورودی) نهاده / ستاده (خروجی) = کارایی" ناشی می‌شود.

اما این تکنیک در حال حاضر توان تحلیل واحدهای گوناگون را با چند ورودی و چند خروجی را دارد. روش تحلیل پوششی داده‌ها به هر واحد تصمیم‌گیری^۸ اجازه می‌دهد تا اوزانی را برای نهاده‌ها و ستاده‌ها انتخاب کنند که بهترین شناخت ممکن را ارائه دهد. هر واحد تصمیم‌گیری به نوبت مورد توجه قرار گرفته، مطلوب‌ترین وزن‌ها برای آن انتخاب می‌شود. سپس عملکرد همه واحدهای تصمیم‌گیری بر اساس همین اوزان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در نتیجه، مجموعه‌ای از شاخص‌های عملکرد مرتبط با استفاده از مطلوب‌ترین اوزان واحدهای دیگر حاصل می‌شود. این روش همه واحدهای تصمیم‌گیری را که به طور نسبی دارای بهترین عملکرد و آنهایی را که از عملکرد ضعیف‌تری برخوردارند شناسایی می‌کند (آذر و صفری، ۱۳۸۳).

مدل ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و کارت امتیازی متوازن

تکنیک‌هایی مانند DEA و BSC به عنوان ابزارهایی هستند که نمی‌توان آنها را به عنوان تکنیک‌های جایگزین مطرح کرد. بلکه تلفیقی از این دو در نظام ارزیابی عملکرد مورد توجه می‌باشد. به عبارتی دیگر می‌توان یک ارتباط سیستماتیک بین این دو مدل یادشده ایجاد کرد، به طوری که از هر کدام از آنها به عنوان مکمل و پوشاننده نقاط ضعف دیگری استفاده می‌شود. ساختار مکمل‌گونه این دو مدل به صورت مقایسه‌ای در جدول ۱ خلاصه‌وار آورده شده است.

1. Charnes
2. Cooper
3. Rhodes
4. Farrel
5. Banker
6. Charnes., Cooper., Rhodes
7. Banker., Charnes., Cooper
8. Decision Making Unit (DMU)

جدول شماره ۱- مقایسه ساختار مکمل گونه DEA و BSC (آریان نژاد، نجفی، بخشی، ۲۰۱۰)

BSC	DEA	قابلیت
مقایسه با یک واحد مجازی ایده آل	مقایسه نسبی واحدهای همسان	نحوه مقایسه
چند دیدگاهی	نهاده- ستانده	ساختار
ضعیف	قوی	اصول رتبه ریاضی
خودارزیابی سازمان	تعیین کارایی تکنیکی	فرآیندهای کاربردی
متوسط	بالا	دقت اندازه گیری
متوسط	بالا	توانایی در ارائه راهکارهای بهبود
ندارد	دارد	امکان رتبه بندی
دارد	ندارد	آینده نگری
دارد	ندارد	راهبرد سازمانی

در مدل ترکیبی از BSC به عنوان ابزاری برای طراحی شاخص های ارزیابی عملکرد و از DEA به عنوان ابزاری برای ارزیابی کارایی و عملکرد نسبی استفاده می شود. در حقیقت این مدل ترکیبی، سه هدف معمول که سازمان در اجرای آن تلاش می کند را مورد توجه قرار می دهد (کوپر، ۱، ۲۰۰۱):

- ✓ دستیابی به اهداف راهبردی (اثربخشی)
- ✓ بهینه سازی مصرف منابع (کارایی)
- ✓ دستیابی به توازن

پیشینه تحقیق

پیشینه این پژوهش را می توان به سه دسته تقسیم کرد: دسته اول مربوط به مطالعات گذشته که در حوزه کارت امتیازی متوازن صورت گرفته است، می باشد. دسته دوم مربوط به مطالعات گذشته که در مورد تحلیل پوششی داده ها صورت گرفته می باشد و

دسته سوم به مطالعات گذشته که در حوزه تلفیق این دو تکنیک صورت گرفته است، تعلق دارد.

در پژوهشی که توسط مهرگان و دهقان نیری (۱۳۸۸) تحت عنوان «مدل راهبردی ارزیابی مؤسسات آموزش عالی» صورت گرفته است، با در نظر گرفتن نقاط قوت مدل کارت امتیازی متوازن در ارزیابی راهبردی، به توسعه آن برای تحلیل موقعیت محیطی دانشگاه پرداخته شده و سپس، مدل بومی شده کارت امتیازی متوازن در بخش دانشگاهی ایران ارائه و به طور موردی در خصوص دانشکده‌های مدیریت برتر استان تهران به کار گرفته شده است. ابران و باگلیون^۱ (۲۰۰۳) ادعا کردند که کارت امتیازی متوازن نمی‌تواند به تنهایی چشم‌اندازها را به صورت یک دیدگاه یگانه ترکیب کند و از این رو یک مدل چندبعدی جهت تلفیق با کارت امتیازی متوازن برای سازمان‌های تکنولوژی محور پیشنهاد شد. ملیس و مرکن^۲ (۲۰۰۴) برای ارزیابی پروژه‌های IT محور از یک مدل ترکیبی از کارت امتیازی متوازن و ارزشیابی چند مرحله‌ای استفاده کردند.

خدایی (۱۳۸۷) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود به ارزیابی عملکرد سازمان تأمین اجتماعی با استفاده از رویکرد ترکیبی BSC و FDEA پرداخته است. در این مطالعه که تجربه‌ای است از به‌کارگیری مدل ترکیبی کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌های فازی در ارزیابی عملکرد شعب تأمین اجتماعی شهرستان‌های استان تهران، سعی شده است در ابتدای امر میزان عملکرد شعب با استفاده از کارت امتیازی متوازن که ابزاری مناسب جهت طراحی شاخص‌های ارزیابی عملکرد و سنجش آنها از چهار دیدگاه: مشتری، درون‌سازمانی، رشد و نوآوری و مالی است، محاسبه شود. سپس کارایی این شعب با توجه به وجود داده‌های غیرقطعی در شاخص‌های طراحی شده از سوی مدل BSC، با استفاده از تحلیل پوششی داده‌های فازی اندازه‌گیری شده است. در پژوهشی دیگر با عنوان رویکرد ترکیبی تحلیل پوششی داده‌ها و کارت امتیازی متوازن برای بهبود ارزیابی عملکرد (کارلا، سرجیو و پدرو^۳، ۲۰۱۲) به بررسی واحد تعمیر و نگهداری یک شرکت چند ملیتی که در حوزه بالابر و آسانسور (ترابری عمودی) در کشور پرتغال فعالیت می‌کند پرداخته است. این واحد با دارا بودن ۱۵ زیر مجموعه در حوزه‌های جغرافیایی مختلف از طریق واحد بازاریابی مستقل با عقد قرارداد، به تعمیر و

1. Abran., Buglione
2. Milis., Mercken
3. Carla., Segio., Pedro

نگهداری دیگر شرکت‌ها نیز می‌پردازد. در این تحقیق نخست نقشه راهبردی سازمان و سپس واحد تعمیر و نگهداری در چهار منظر BSC، با همکاری مدیران آن شرکت، ترسیم، و اهداف راهبردی و عوامل کلیدی موفقیت شناسایی شدند. در ادامه، مدل‌های نهایی بهبود یافته DEA برای واحد تعمیر و نگهداری ارائه شد، این مدل‌ها ستاده‌گرا با بازده متغیر به مقیاس در نظر گرفته شدند. در پژوهشی دیگر در حوزه بانکداری ایران، با عنوان روش DEA-BSC برای ارزیابی کارایی نسبی در صنعت بانکداری، در شعب بانک سامان (آریان‌نژاد، نجفی، بخشی، ۲۰۱۰) انجام شده است. در این پژوهش، عملکرد کلی در مؤسسات بانکی با رویکرد ترکیبی BSC-DEA انجام شده است که در آن برای چهار بعد اصلی BSC شاخص‌هایی تعیین و از میان آنها نهاده‌ها و ستانده‌هایی برای اجرای با استفاده از DEA انتخاب شدند و سرانجام به ساخت واحدهای مجازی (MPSS)، برای بهبود شعب ناکارا پرداخته است.

روش پژوهش

روش مورد استفاده در این پژوهش، از نظر روش توصیفی - تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز برای اجرای پژوهش با استفاده از انواع روش‌های میدانی، کتابخانه‌ای، و ابزارهایی نظیر مشاهده، پرسش‌نامه و مصاحبه به‌دست آمده است. جامعه آماری این پژوهش را ۱۳ مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد تشکیل می‌دهد، که عملکرد آن‌ها در دامنه زمانی سال ۱۳۸۹ مد نظر است. برای تکمیل پرسشنامه، شناسایی و گزینش نهایی شاخص‌های BSC، با استفاده از روش دلفی و مصاحبه از ۲۰ نفر از رؤسا و کارشناسان اداره کل و شهرستان‌ها به عنوان خبره کمک گرفته شد و با توجه به تحقیقات گذشته در حوزه مورد بررسی مهم‌ترین اهداف شناسایی شد؛ سپس به طراحی شاخص‌های ارزیابی در هر یک از ابعاد کارت امتیازی متوازن و مرتبط با اهداف، پرداخته و نقشه استراتژی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای طراحی و ترسیم گردید (شکل ۲). سپس از میان شاخص‌های مختلف ۲۴ شاخص که دارای وزن اهمیتی مطلوب بودند شناسایی گردید که در شکل ۳ نشان داده شده است. در نهایت، با معیار قرار دادن مواردی چون، مصاحبه با خبرگان حوزه مورد مطالعه، محدودیت‌های مدل DEA و دسترسی به داده‌های مربوط، ۲ شاخص به عنوان نهاده و ۹ شاخص از شاخص‌های ۲۴ گانه به عنوان مؤثرترین ستانده برای ارزیابی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد بر اساس ابعاد چهارگانه کارت امتیازی متوازن انتخاب شد. داده‌های اصلی به عنوان ورودی‌ها و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها تعیین و با حل این مدل‌ها با استفاده از نرم‌افزار DEAsolver، میزان کارایی این مراکز مورد تحلیل قرار

گرفتند (شکل ۴). برای رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری، از میانگین امتیازات کارایی واحدها در چهار گام اجرا شده قبلی، استفاده می‌شود.

ارزش بلندمدت برای سهامدار (جامعه)			
مالی	رشد و درآمد		درآمدهای حق ثبت نام، آزمون، تأسیس آموزشگاه درآمدهای آموزش (قراردادهای آموزشی) درآمد تولیدات کارگاهی (تبصره ۷۵) کمک‌های خیرین
	بهره‌وری		
مشتری و بازار	روابط		تصویر رضایت مشتری افزایش سهم بازار
	ویژگی خدمات (محصول)		
فرآیندهای درونی	مدیریت نوآوری		مدیریت قانونی و اجتماعی بهداشت و ایمنی کاهش حوادث حین آموزش و کارآموزی
	مدیریت مشتری		
رشد و یادگیری	سرمایه انسانی		سرمایه فناوری و اطلاعات میزان فضاهای کارگاهی بودجه‌های جاری، عمرانی و تملک دارائی توسعه تجهیزات آموزشی و کمک آموزشی و فناوری اطلاعات
	سرمایه سازمانی		

شکل شماره ۱- بسط نقشه استراتژی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای



شکل شماره ۲- کارت امتیازی متوازن مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

ماهیت مدل تحلیل پوششی داده‌های مورد استفاده

انتخاب ماهیت مدل، بستگی به میزان کنترلی دارد که مدیریت یک واحد تصمیم‌گیری می‌تواند بر روی داده‌ها و ستانده‌ها اعمال کند. در این پژوهش، از مدل تحلیل پوششی داده‌ها با ماهیت خروجی محور برای ارزیابی کارایی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استفاده شده است؛ چون که به نظر می‌رسد مدیریت، توان اعمال کنترل بیشتری بر روی ستانده‌ها نسبت به داده‌ها دارد و از طرفی، هدف از این پژوهش، ارائه رهنمون‌هایی به مدیران جهت بهبود و ایجاد توازن در شاخص‌های مطرح‌شده در کارت امتیازی است که همگی این ابعاد جزء خروجی‌های مدل هستند.

تعداد کارگاه‌های دو شیفت نفر دوره قبولی ۱	مالی و بهره‌وری گام ۴	ستاندها
تعداد حرفه‌ها تعداد دوره‌ها تعداد شرکت‌کنندگان در آزمون پایان دوره	مشتری و بازار گام ۳	
تعداد پذیرش کارآموز نفر ساعت آموزش کل مرکز	فرآیندهای درونی گام ۲	
ساعات بازآموزی کارکنان مهارت‌های علمی و تجربی کارکنان ۲	رشد و یادگیری گام ۱	
هزینه‌های جاری و هزینه‌های پرسنلی سرمایه ثابت (تعداد کارگاه‌ها)		نهادها

شکل شماره ۳- مدل DEA گام به گام برای مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

۱. تعداد قبول شدگان به تعداد دوره‌ها

۲. مجموع بدون مقیاس امتیازات تحصیلی و سابقه تجربی

نوع مدل تحلیل پوششی داده‌های مورد استفاده

به‌طور کلی در این پژوهش از مدل CCR خروجی محور به‌صورت گام به گام استفاده شده است. به‌طور کلی از ویژگی‌های مدل CCR شناسایی تعداد کمتری واحد کارا در مقایسه با مدل BCC است، واحدهایی که در حالت CCR به عنوان واحدهای کارا شناخته می‌شوند به‌طور همزمان دارای کارایی خالص تکنیکی و کارایی مقیاس هستند؛ ولی واحدهایی که در حالت BCC (بازده متغیر به مقیاس) کارا هستند فقط کارایی خالص تکنیکی دارند. از این جهت میزان کارایی در حالت CCR به عنوان هدف بلندمدت و در حالت BCC به‌عنوان هدف کوتاه‌مدت در نظر گرفته می‌شود (آزمون، ۱۳۸۹). همچنین اجرای مدل به‌صورت گام به گام برای هر یک از ابعاد کارت امتیازی، این مزیت را دارد که کارایی واحدها در هرکدام از ابعاد چهارگانه BSC به صورت جداگانه مشخص شود. مدل‌های چهارگانه گام به گام، فرضیه روابط علی و معلولی را در ادبیات BSC دنبال می‌کنند. همچنین این امکان را فراهم می‌سازد که میزان موفقیت هر واحد در دستیابی به اهداف هر یک از منظرهای BSC ارزیابی شود.

یافته‌های پژوهش

چهار گام DEA که در جدول ۲ ارائه شده است، بر اساس مدل DEA خروجی محور با ماهیت CCR اجرا و به‌منظور کسب امتیاز عملکرد نسبی، ۱۳ مرکز مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای در سال ۱۳۸۹ باهم مقایسه شده‌اند.

جدول شماره ۲- نتایج کارایی و رتبه‌بندی به‌دست آمده از اجرای گام به گام تحلیل پوششی داده‌ها

DEA	گام ۱	گام ۲	گام ۳	گام ۴	
DMU	امتیاز رشد و یادگیری	امتیاز فرآیندهای داخلی	امتیاز مشتری	امتیاز مالی و بهره‌وری	کارایی کلی مرکز
مرکز صدوق	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
مرکز یزد ۲	1.000	0.977	1.000	1.000	0.994
مرکز بافق	0.843	1.000	1.000	1.000	0.961
مرکز یزد ۳	0.766	1.000	1.000	1.000	0.941
مرکز یزد ۱	0.804	1.000	0.943	1.000	0.937
مرکز زارچ	0.626	0.702	0.998	1.000	0.831
مرکز اردکان	0.736	0.743	0.904	0.875	0.815
مرکز ابرکوه	1.000	0.542	0.713	0.778	0.758
مرکز طبس	0.620	0.756	1.000	0.531	0.727
مرکز میبد	0.542	0.652	0.844	0.632	0.668
مرکز مهریز	0.372	0.636	0.729	0.721	0.615
مرکز خاتم	0.616	0.400	0.528	0.873	0.604
مرکز تفت	0.598	0.511	0.364	0.894	0.592
میانگین کارایی کل مراکز	0.733	0.763	0.848	0.869	
انحراف استاندارد	0.195	0.214	0.208	0.159	

همان‌طور که از نتایج جدول ۲ مشخص است، میزان کارایی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد برای سال ۱۳۸۹ بین بازه صفر و یک قرار دارد. مراکز دارای کارایی ۱ را مراکز کارا و مراکز دارای کارایی پایین‌تر از ۱ را ناکارا تلقی می‌کنیم. در جدول ۲ تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در کارایی واحدها مشاهده می‌شود. از بین ۱۳ مرکز تحت بررسی در این سال، تنها مرکز صدوق در هر چهار گام کارا بوده و دارای کارایی یک (۱۰۰ درصد) است. کم‌ترین کارایی در این سال به مرکز تفت با کارایی ۰/۵۹۲ اختصاص دارد. عدد ۰/۵۹۲ نشان می‌دهد که مدیریت مرکز تفت می‌تواند تنها با استفاده از ۵۹۲٪ منابع موجود همین سطح از خدمات را به عنوان ستاده‌های مرکز، ارائه دهد. در ستون ششم جدول ۲ کارایی کلی مراکز در چهارگام و رتبه‌بندی آنها را نشان

می دهد. امتیاز عملکرد کل مراکز نیز در منظر مالی ۸۶۹/۰، مشتری ۸۴۸/۰، فرآیندهای داخلی ۷۶۳/۰ و رشد و یادگیری ۷۳۳/۰ بوده است.

با مشاهده جدول ۲ درمی یابیم که منظر مالی بالاترین نرخ کارایی را دارد و منظر رشد و یادگیری پایین ترین امتیاز کارایی را به خود اختصاص داده است؛ این نشان می دهد که بیشتر مراکز فنی و حرفه ای می توانند عملکرد نسبتاً بهتری را در زمینه بهره وری داشته باشند؛ به شرط این که کارکنان شغل خود را بهتر بیاموزند و سازمان نیز به یادگیری و افزایش مهارت های کارکنان توجه بیشتری کرده و شرایط مناسب کاری را فراهم کند.

نتایج به دست آمده طبق نظر مسئولان مربوطه تا حد زیادی قابل توجه بوده و به طور مناسبی عملکرد مراکز را نشان می دهند. به گونه ای که مراکزی که عملکرد خوب داشتند در تحلیل مدل DEA نیز نتایج رضایت بخشی را نشان می دادند. لیکن در برخی موارد با توجه به نتایج مراکز در هر یک از ابعاد BSC جای تأمل دارد. آنچه که در این تحلیل به وضوح قابل مشاهده است افزایش تعداد مراکز کارا در گام های بالاتر است. یعنی هرچه از منظر رشد و یادگیری به سمت منظر مالی حرکت می کنیم شاهد افزایش تعداد واحدهای کارا هستیم. و این خود بیانگر این موضوع است که مراکز آموزش فنی و حرفه ای در ابعاد رشد و یادگیری و فرایندهای درون سازمانی در وضعیت نامناسب تری قرار دارند و برای دستیابی به بهره وری بلندمدت به توجه بیشتر در بعد رشد و یادگیری و فرایندهای درون سازمانی نیاز است. میانگین امتیازات به دست آمده گویای این موضوع است.

با بررسی دقیق تر در هر گام و بررسی کارایی مراکز در هر یک از ابعاد مربوط به کارت امتیازی متوازن، کارایی مراکز را در هر بعد نیز ملاحظه خواهیم کرد. به عنوان مثال، مراکز بافق و یزد در بعد رشد و یادگیری ناکارا، اما در بعدهای دیگر کارا بوده اند و یا مرکز ابرکوه در بعد رشد و یادگیری کارا لیکن در ۳ بعد دیگر BSC ناکارا بوده است. یکی از دلایل توجیهی برای عدم رابطه علی بعد رشد و یادگیری با دیگر ابعاد در مرکز ابرکوه، می تواند این باشد که یا آموزش ها و مهارت های کارکنان در راستای نیازهای سازمانی نبوده است و یا این که سوابق تجربی کارکنان تکرار تجربه های سالیان قبل بوده و یادگیری از تجربه های جدید صورت نگرفته است. در حقیقت، تفکیک ارزیابی در این چهار منظر موجب شده است بیشتر مراکز از این جداسازی، اطلاعات مفیدی را برای بهبود به دست آورند و این خود یکی از امتیازات اجرای گام به گام مدل DEA-BSC است.

تعیین ساختار بهینه منابع و شاخص‌های عملکردی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای استان یزد در سال ۱۳۸۹

همان‌طور که از جدول ۳ مشخص است، در مرحله بعد با استفاده از وزن‌های (قیمت‌های سایه) ورودی‌ها و خروجی‌ها که از گام‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها به دست آمده، به تعیین ساختار بهینه منابع و شاخص‌های عملکرد اقدام می‌شود. جدول ۳ میانگین مقادیر بهینه منابع ورودی و مقادیر بهینه شاخص‌های عملکردی، برای تمامی مراکز را در هر بعد BSC نشان می‌دهد. مراکزی که حداکثر کارایی، یعنی کارایی ۱۰۰ درصد را از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به دست آورده‌اند، در واقع آن‌ها در مقیاس بهینه عمل می‌کنند و نیازی به بهبود در شاخص‌های ورودی و خروجی آنها نیست. برای سایر مراکز ناکارا میزان بهبود در شاخص‌ها به ترتیب در جدول ۳ مشخص شده است. با مقایسه داده‌های واقعی با نتایج بهبود یافته (مجازی)، متوجه می‌شویم که مراکز در برخی از شاخص‌ها باید کاهش و در برخی دیگر باید افزایش داشته باشند؛ و این راهنمای خوبی برای مدیران خواهد بود.

با توجه به این نتایج ما می‌توانیم برنامه و راهبردهای مناسب برای مراکز گوناگون تهیه نماییم تا به این مراکز کمک آن خود را در وضعیت بهینه قرار دهند. در جدول ۳ ورودی‌ها و خروجی‌های مجازی (بهبود یافته) که نشان داده شده مبنایی برای امتیازات عملکرد است. همان‌گونه که می‌دانیم یکی از ملاحظات اولیه DEA تعیین مناسب‌ترین اندازه فعالیت (most productive scale size) یا MPSS است. مفهوم MPSS نخستین بار از سوی بانکر و همکاران (۱۹۸۴) مطرح شد. MPSS به عنوان بهترین اندازه‌ای است که برای یک واحد با مقایسه میانگین ورودی و خروجی واحدهای مشابه ایجاد می‌شود. یکی از موضوعات اصلی که در جریان فرایند BSC باید همیشه مد نظر داشت، این است که برای دستیابی به بهبود مستمر سازمان، ارزیابی عملکرد باید به صورت پیوسته انجام شود؛ چون عواملی نظیر شرایط رقابت و تغییر استراتژی‌های سازمان روی کارایی تأثیر داشته و موجب تغییر MPSS خواهند شد (آریان‌نژاد، نجفی، بخشی، ۲۰۱۰)

جدول شماره ۳- ساختار بهینه نهاده‌ها و شاخص‌های عملکردی مراکز در چهار گام DEA

گام ۴		گام ۳			گام ۲		گام ۱			نهاده‌ها	DEA
کارگاه‌های دو شیفت	نفر دوره قبولی	تعداد دوره‌ها	شرکت کننده در آزمون	تعداد حرفه‌ها	نفر ساعت آموزش	پذیرش	مهارت‌ها	بازآموزی	هزینه‌ها	تعداد کارگاه‌ها	DMU
7	11.8	167	2466	49	489	2555	0.235	3335	3447	11	مرکز یزد ۱
11	8.8	173	2659	61	522	2998	0.273	390	1757	17.5	مرکز یزد ۲
0	18.2	102	2635	22	359	2935	0.231	3811	1641	11	مرکز یزد ۳
11	12	247	3332	87.5	667	4043	0.346	7595	2350	18	مرکز میبد
4.4	15.1	112	2069	28	391	2049	0.192	2728	1749	9	مرکز تفت
6.4	11.1	139	1965	56	433	2653	0.235	3335	1680	11	مرکز ابرکوه
7.9	13.9	162	2190	57	491	2603	0.232	3329	1545	12.7	مرکز اردکان
4	11.2	99	1333	35	302	1581	0.137	3700	940	7	مرکز صدوق
4	13.9	73	992	26	183	1220	0.108	239	700	6.6	مرکز زارچ
5.6	20.1	98	1713	65	522	2732	0.256	3638	2338	12	مرکز طبس
6.9	15.2	164	2240	60	506	2758	0.241	5480	1682	12	مرکز مهریز
4.5	12	112	1514	39	329	1810	0.155	4152	1068	8	مرکز خاتم
4	12.7	114	1550	35	288	1742	0.149	2122	2112	7	مرکز بافق

تحلیل حساسیت ورودی‌ها و خروجی‌های مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای

در این بخش، با استفاده از فرآیند تحلیل حساسیت، وضعیت ورودی‌ها و خروجی‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها از نظر رقابتی بودن یا مشکلات جاری بررسی می‌شود.

بدین منظور مدل تحلیل پوششی داده‌ها ابتدا به صورت کلی اجرا می‌شود، در این مرحله نهاده‌ها هیچ تغییری نمی‌کند و تنها ستانده‌های مورد استفاده در مدل گام به گام به صورت یکجا آورده می‌شود و سپس در هر بار یکی از ورودی‌ها یا خروجی‌ها از آن‌ها حذف می‌شوند. با تأمل در نتایج تحلیل حساسیت می‌توان دریافت که با حذف بعضی از ورودی‌ها و خروجی‌ها، میزان کارایی مراکز در سال ۱۳۸۹ تغییر می‌کند. این متغیرها برای مراکز متناظر، به عنوان شاخص‌های دارای مزیت رقابتی تلقی می‌شوند و لازم است توجه ویژه‌ای به آن‌ها بشود. مثلاً با حذف نهاده اول تعداد کارگاه‌ها (سرمایه ثابت)، مراکز کارا در سال ۱۳۸۹ از ۸ مرکز به ۴ مرکز کاهش می‌یابد. یعنی این نهاد تأثیر زیادی در کارایی‌ها دارد. در واقع نحوه بهره‌برداری و اتخاذ این خروجی‌ها در مراکز متناظر به نحو مناسبی می‌تواند انجام شود؛ و لازم است خیرگان سازمانی ضمن شناسایی نقاط قوت آن‌ها برای حفظ عملکرد آن‌ها برنامه‌ریزی‌های مناسب را انجام دهند.

جدول شماره ۴- نتایج کارایی تحلیل حساسیت

حذف شاخص	حذف شاخص ۱۱	حذف شاخص ۱۰	حذف شاخص ۹	حذف شاخص ۸	حذف شاخص ۷	حذف شاخص ۶	حذف شاخص ۵	حذف شاخص ۴	حذف شاخص ۳	حذف شاخص ۲	حذف شاخص ۱	همه شاخصها	DMU
Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	Score	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.370	1	1	یزد ۱
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.910	1	1	1	یزد ۲
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	یزد ۳
1	1	1	1	1	1	1	0.785	1	1	0.930	1	1	ابركوه
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	صدوق
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.851	1	1	1	زارچ
1	1	1	1	0.756	1	1	1	1	1	0.696	1	1	طبس
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.443	1	1	بافق
0.918	0.904	0.918	0.918	0.875	0.918	0.918	0.918	0.918	0.918	0.817	0.912	0.918	اردكان
0.854	0.811	0.873	0.873	0.873	0.873	0.873	0.873	0.873	0.873	0.842	0.708	0.873	خاتم
0.844	0.844	0.743	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.844	0.683	0.844	0.844	میبد
0.746	0.882	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.894	0.827	0.482	0.894	تفت
0.733	0.729	0.733	0.733	0.721	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.733	0.703	0.733	مهریز

نتیجه گیری و پیشنهادات

این پژوهش، ترکیبی از ارزیابی عملکرد سازمان‌ها را با کمک DEA-BSC ارائه می‌کند. نتایج تحلیل‌ها به‌طور قوی ثابت می‌کند که اجرای مدل DEA به‌صورت گام به گام، می‌تواند پویایی‌های درون سازمان را بهتر آشکار کرده و اطلاعات ارزشمندتری را برای بهبود عملکرد فراهم کند. حتی برای واحدهایی که عملکرد بالایی را ارائه کرده‌اند، نتایج این شیوه به‌طور برجسته‌تری نقاط قوت و ضعف مراکز را در هر یک از ابعاد BSC نشان می‌دهند. در حالی که بعضی از مراکز ممکن است عملکرد نسبتاً ضعیفی را در یکی از منظرها ارائه کرده باشند، لیکن می‌توانند الگویی مناسب برای مراکز دیگر در منظرهای دیگر BSC باشند. علاوه بر این، نتایج حاصله از جنبه‌های دیگر غیر از ارزیابی عملکرد قابل توجه هستند. فراهم کردن زمینه یادگیری متقابل و چندجانبه مراکز از یکدیگر؛ پاسخ‌گویی به ذی‌نفع‌های گوناگون سازمانی نیز می‌تواند در این شیوه بهتر تضمین شود که این خود منجر به بهبود روش ارزیابی عملکرد خواهد شد. این شیوه گام به گام در مقایسه با روش‌های مستقیم DEA بهتر می‌تواند ابعاد مختلف BSC را شکافته و اطلاعات کلیدی برای بهبود عملکرد در هر یک از ابعاد چهارگانه مشخص کند. به‌طوری‌که مراکزی که در منظر خاصی ناکارا بوده‌اند از این پس می‌دانند که باید توجه و تمرکز خود را روی چه منظری قرار دهند؟ در حالی که در روش DEA کلی و یکپارچه ممکن است پیچیدگی‌های عوامل دخیل در ارزیابی عملکرد پنهان مانده و ابعادی را که باید مورد توجه مراکز قرار گیرد، به‌طور نادرست شناسایی کند. از این رو در مدل گام به گام معیارهای ورودی و خروجی بر اساس ابعاد متوازن مراکز انتخاب شده‌اند و این موضوع از یک سو اعتبار معیارهایی را که در راستای استراتژی‌ها بوده افزایش می‌دهد و از سوی دیگر ارزیابی کارایی را نه تنها بر اساس نهاده‌ها و ستانده‌ها برای هر یک از ابعاد کارت امتیازی انجام می‌دهد، بلکه میزان دستیابی به اهداف استراتژیک را نیز در نظر می‌گیرد. به بیان دیگر، ضمن ارزیابی کارایی، اثربخشی و کارآمدی مراکز را نیز می‌سنجد. بر اساس نتایج حاصل از پژوهش، پیشنهادهای زیر جهت ارتقاء سطح کارایی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای پیشنهاد می‌شود:

بر اساس نتایج حاصل از حل مدل‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها، می‌توان با معرفی واحد الگو به هر یک از واحدهای ناکارا و مسئولان اجرایی، برای افزایش کارایی و عملکرد بهینه واحد ناکارا برنامه‌ریزی کرد، بدین منظور برای هر یک از مراکز ناکارا، مقادیر مطلوب دقیقاً مشخص شده است (در بخش ایجاد واحد مجازی) و در صورتی

این واحدها می‌توانند به کارایی کامل دست یابند که میزان نهاده‌ها و ستانده‌های خود را به همان مقدار تعیین شده، تغییر دهند.

با توجه به نتایج به‌دست آمده، مراکز می‌توانند با سرمایه‌گذاری بیشتر بر منابع انسانی و آموزش آنها و استفاده از برنامه‌های انگیزشی، آنها را راضی، بانگیزه و مشارکت‌جو کنند. به این علت که افراد ماهر و خلاق، شرایط موجود را برای بهبود فرآیندها زیر سؤال می‌برند و فرآیندهای بهبودیافته، موجب بهبود خدمات برای مشتریان می‌شود و در نهایت وجود مشتریان وفادار و راضی منجر به بهبود عملکرد و کارایی سازمان می‌گردد.

این رویکرد ترکیبی ارزیابی عملکرد، با واحدهای تصمیم‌گیری بیشتر، دقت بالاتری دارد. لذا، می‌توان آن را برای سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور در دو سطح ارزیابی کارایی مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای کشور و همچنین ارزیابی کارایی ادارات کل آموزش فنی و حرفه‌ای اجرا نمود تا ارزیابی عملکرد آنها با بالاترین دقت صورت گیرد. البته لازم است در تعیین شاخص‌ها، تفاوت‌های عملکردی میان مراکز و ادارات کل مورد توجه قرار گیرد.

از آنجایی که بهره‌وری در بعد مالی دارای وزن و اهمیت بالاتری در میان شاخص‌های خروجی است، لذا مسئولان مراکز آموزش فنی و حرفه‌ای می‌بایست به هنگام سیاست‌گذاری‌های خویش به این مهم توجه ویژه داشته باشند؛ چون بهبود این شاخص‌ها باعث بهبود کارایی آنها خواهد شد.

Archive of SID

منابع

- آذر، ع.، و صفری، س. (۱۳۸۳). مدل‌سازی تعالی سازمانی با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، فصلنامه مدرس علوم انسانی، ۸(۲)، ۳۱-۱.
- آذر، ع.، و غلامرضایی، د. (۱۳۸۵). رتبه‌بندی استان‌های کشور با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (با به‌کارگیری شاخص‌های توسعه انسانی)، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، ۸(۲۷)، ۱۷۳-۱۵۳.
- آزمون، ل. (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد دانشگاه پیام‌نور (مورد کاوی پیام‌نور استان‌های تهران و مرکزی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام‌نور.
- امامی میبدی، ع. (۱۳۷۹). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی تهران.
- خدایی، س. (۱۳۸۷). ارزیابی عملکرد شعب بیمه تأمین اجتماعی استان تهران با استفاده از رویکرد ترکیبی تحلیل پوششی داده‌های فازی و کارت امتیازی متوازن. پایان‌نامه جهت اخذ درجه کارشناسی مدیریت صنعتی، دانشگاه تهران.
- کاپلان، آر. اس.، و نورتون، د. پ. (۱۳۸۷). سازمان استراتژی محور. ترجمه: پرویز بختیاری، چاپ هفتم، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی.
- کاپلان، آر. اس.، و نورتون، د. پ. (۱۳۸۸). نقشه استراتژی. ترجمه: حسین اکبری و همکاران، انتشارات گروه پژوهشی صنعتی آریانا.
- غفاریان، و.، و کیانی، غ. (۱۳۸۷). ۵ فرمان برای تفکر استراتژیک. انتشارات فرا.
- مهرگان، م. ر.، و دهقان نیری، م. (۱۳۸۸). مدل راهبردی ارزیابی مؤسسات آموزش عالی. فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، ۵۲، ۷۹-۵۵.
- Abran, A., & Buglione, L. (2003). A multidimensional performance model for consolidating balanced scorecards. *Advances in Engineering Software*.
- Alexandros, P., Georgeio, A., Gregory, P., & Klaseric, S. (2005). An integrated methodology for putting the balanced scorecard into action. *European Management Journal*, 23(2), 214-227.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data envelopment analysis. *Management Science*.
- Carla, A. F., Amado, Segio, P., & Santos, P. M. M. (2012). Integrating the data envelopment analysis and the balanced scorecard approaches for enhanced performance assessment. *Journal Elsevier Omega*.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*.
- Cooper, R. G. (2001). *Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch*, 3rd ed., Cambridge, MA: Perseus Publishing.

- Eilat, H., Golany, B., & Shtub, A. (2008). R & D project evaluation: An integrated DEA and balanced scorecard approach, *Journal Elsevier Omega*, 895-912.
- European Foundation for Quality Management (2002). The link between the EFQM model and the balanced score card. Brussels Representative Office, Belgium.
- Kaplan, S., & David, N. (1996). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*.
- Kaplan, S., & David, N. (2002). Building the balanced scorecard in public sector, balanced scorecard report from interview with rick Pagsibigan, September 19.
- Aryanezhad, M. B., Najafi, E., & Bkhshi, S. F. (2010). A BSC-DEA approach to measure the relative efficiency of service industry: A case study of banking sector. *International Journal of Industrial Engineering Computations*.
- Milis, K., & Mercken, R. (2004). The use of the balanced scorecard for the evaluation of information and communication technology projects. *International Journal of Project Management*, 22, 87-97.
- Niven, P. L. (2002). *Balanced scorecard step-by-step: Maximizing performance and maintaining results*. Canada.

Archive of SID