فصلنامه آینده‌پژوهی مدیریت
سال بیست و چهارم/ شماره ۹۸ / بهار و تابستان ۱۳۹۲

ارزیابی پروژه های تحقیق و توسعه (R&D) با رویکرد مدل ترکیبی کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA-BSC)

رضا رادفر
دانشیار و عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات (مسئول مکاتبات)
radfar@gmail.com

فریبا صلاحی
دانش آموخته کارشناسی ارشد رشته مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
salahi_en@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۱۱ **تاریخ پذیرش:** ۹۱/۵/۱۸

چکیده

در این مقاله، مدلی برای کمک به بهبود فرایند انتخاب و ارزیابی پروژه های تحقیق و توسعه در سازمان های چند پروژه ای فراهم می شود. این تحقیق یک روش چند معیاره برای ارزیابی پروژه های تحقیق و توسعه بر پایه ترکیب دو متدولوژی مدیریتی متفاوت می‌باشد. مفاهیم مربوط به کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده ها که هر یک به تنهایی ابزار مفیدی در اندازه‌گیری و تحلیل عملکرد سازمان‌ها می باشند، گرفته شده و در مدلDEA - BSC ترکیب شده اند. این نگرش بر پایه تحلیل پوششی داده ها، توسعه محدودیت وزن و روش کارت امتیازی متوازن است و بدنبال تامین سه هدف معمول سازمان ها یعنی اثربخشی ،کارایی و توازن(در استفاده از ورودی ها وخروجی ها) می باشد.

در این مقاله به بررسی دو تکنیک مطرح کارت امتیازی متوازن در بخش طراحی شاخص های عملکردی و تکنیک تحلیل پوششی داده هادر بخش ارزیابی واحدهای تصمیم گیرنده با توجه به شاخص های طراحی شده پرداخته شده است. در انتها تکنیک DEA-BSC برای ارزیابی ۲۵ پروژه در صنعت قطعه سازی خودرو بکار برده شده است.

واژه‌های کلیدی: تحقیق و توسعه ، تحلیل پوششی داده ها، حدود توازن، کارت امتیازی متوازن، کارایی، اثربخشی.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

در دنیای صنعتی امروز و در وضعیت رقابت تنگاتنگ سازمانها، اهمیت پروژه های R&D و نقش آن در پیشبرد اهداف سازمان بر کسی پوشیده نیست و کار تا بدان جا پیش رفته است که حجم سرمایه گذاری سازمانها برای پروژه ها یا فعالیت مذاکره تحقیق و توسعه شاخص در تعیین موفقیت یا شکست آن سازمان می گردد. (امینی خوئی، ۱۳۸۰، ۲۲)

دلیل انتخاب پروژه های تحقیق و توسعه این است که این نوع پروژه ها بیشترین نفوذ و اثر را بر توسعه امور تجاری و کسب و کار می گذارند (Foster, 1996, 31) . برای بقا در بازارهای تجاری ،رقابت پذیری ،کسب درآمد و توسعه اقتصادی-اجتماعی، انتخاب و اجرای پروژه های تحقیق و توسعه امری اجتناب ناپذیر است (Melymuka,1999, p44). طراحی یک مدل ارزیابی عملکرد که به طور دقیق عملکرد سطوح مختلف در سازمان شامل پرسنل، تیم، پروژه و بخش و کل سازمان را منعکس کند، یک فعالیت مشکل است. سیستم های سنجش عملکرد وقتی موفق می شوند که شاخص های عملکرد و استراتژی های سازمان در یک راستا باشند و ماموریت، بینش، ارزش ها و جهت های استراتژی سازمان به سطوح مختلف آن انتقال داده شوند. همچنین با توجه به ساختار یک سازمان تحقیقاتی، به نظر می رسد که عملکرد سطوح مختلف این ساختار علاوه بر میزان شاخص های خاص در نظر گرفته شده برای آن، از عملکرد سطوح دیگر نیز متاثر می باشد، بنابراین سیستم ارزیابی باید به صورت یکپارچه باشد (Gilbersous, 1985, 7). در کنار روش ها و متدهای مختلفی که جهت ارزیابی عملکرد وجود دارد، کارت امتیازی متوازن یک سیستم ارزیابی عملکرد بوده که قادر است مشکلات موجود در روش سنتی ارزیابی عملکرد (که عمدتاً بر معیارهای مالی استوار بودند) را رفع نماید، در این روش ارزیابی عملکرد در ۴ محور مختلف فعالیت (مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری) و براساس استراتژی های سازمان صورت می گیرد. (کاپلان، نورتون، ۱۳۸۳، ۱۳)

از آنجایی که تکنیک کارت امتیازی متوازن بیشتر یک نوع فلسفه نگرش به کسب و کار است ، این تکنیک جهت ارزیابی ابزارها و ملزومات مکمل را می طلبد. هر چه قدر این ابزارها بیشتر با ماهیت این تکنیک نزدیکی داشته باشند می توانند نتیجه بهتر و مطلوب تری را به دنبال داشته باشند .از آنجایی که چار چوب مورد نظر در این تکنیک بر مبنای ارزیابی بوده است، بنابراین می توان از قدرت تحلیل پوششی داده ها که یک تکنیک برنامه ریزی خطی برای تعیین کارایی نسبی مجموعه ای از واحدهای همگون و قابل مقایسه می باشد، در تحلیل و ارزیابی واحدها به گونه ای استفاده نمود که اهداف کارت های متوازن تحقق یابد(عشقی،۱۳۸۶، ۲۴).

در دهه های اخیر مسئلهارزیابی پروژه های R&D توجه بسیاری را به خود جلب کرده است که روش های متنوعی را نیز به دنبال داشته است . این روش ها توسعه اندازه گیری های کمی برای ارزیابی عملکرد پروژه های R&D را به صورت سیستماتیک و منظم و ترکیب داده های عینی و ذهنی جستجو می کنند. و این روش ها از رویه های بررسی ساده تا رویه های ریاضی پیچیده دسته بندی می شوند از جمله این روش ها می توان به مدل های امتیاز دهی، مدل های تصمیم گیری چند معیاره، نگرش های تطبیقی و مدل های اقتصادی اشاره کرد (Baker&Freeland,1975, 1165) .

از آنجایی که ارزیابی عملکرد پروژه های تحقیق و توسعه ابزاری ارزشمند برای کسب مزیت رقابتی برای صنایع به شمار می آید و نتایج ارزیابی نیز اطلاعات مناسبی را در جهت بهبود عملکرد واحدهای R&D فراهم می سازد. بنابراین جستجو برای یافتن مدلی مناسب جهت ارزیابی جامع پروژه های R&D امری لازم و ضروری خواهد بود(محمودی,۱۳۸۰, ۵۱).

بطور کلی هدف هر سیستم سنجش عملکرد سوق دادن کلیه ی مدیران و پرسنل به سمت اجرای موفقیت آمیز استراتژی سازمان و تهیه ی اطلاعات برای پشتیبانی یک سیستم تصمیم گیری است. در نتیجه لازم است یک مدل مناسب طراحی شود که بتواند با در نظر گرفتن ارتباطات مختلف موجود و معیار های مناسب عملکرد هر قسمت را ارزیابی کند. با این وجود هنوز تخمین ستاند ه

Archive of SID

www.SID.ir

های ایده‌آل برای یک نهاده معین کار ساده ای به شمار نمیآید و از آنجایی که مساله ارزیابی پروژه های R&D یک مساله تصمیم گیری دشوار بوده و عموماً رو در روی تصمیم گیرندگانی است که با مساله R&D درگیر می‌باشند بنابراین برای ارزیابی عملکرد تحقیق و توسعه بایستی معیار قابل اندازه گیری وجود داشته باشد و نتایج این اندازه‌گیری ها باید برای بهبود عملکرد و کسب مزیت برای سازمان مربوطه به کار گرفته شود (عباسی، ۱۳۸۴، ۵-۲).

مسئله انتخاب پروژه ، مسئله پیچیده ای است. این مسئله به اختصاص منابع کمیاب از قبیل سرمایه، نیروی انسانی و تسهیلات مربوط می شود که به منظور تعیین پروژه های داوطلب که به بهترین شکل اهداف سازمانهای مربوطه را در رویارویی با مبادله در میان ابعاد کلیدی استراتژیک (به عنوان مثال ریسک، پاداش، پایداری، رشد و سودهای کوتاه مدت و بلند مدت) نشان می دهد. ارزیابی عملکرد به سودآوری محدود نمی شود و چندین معیار در این مورد لازم است، که بسیاری از آنها اطلاعات غیرقطعی و ذهنی است. حتی برای سازمانهای سود آور ارزش پروژه یا سبد به عنوان بردار چند مولفه‌ای شامل معیارهای کیفی و نظری مشاهده می شود مثلاً تا حدی که انتخاب ، سکویی را برای رشد، پیچیدگی پروژه‌ها و شدت رقابت ایجاد می نماید. در سازمانهایی که بسیار سود آور نیستند، نقشی که معیارهای کیفی و نظری بازی می کند مهمتر می شود و عملکرد معمولاً از طریق خروجی های غیرقابل مقایسه بدون هیچ گونه روش قابل قبول برای ترکیب آنان به تعدادی واحد که تاثیر کلی را می سنجد، سنجیده می شود. درحالیکه معیارهای کمی بندرت درست پیش بینی می شوند و به عناصر غیرقطعی و کیفی که ممکن است ارزیابی عملکرد R&D را تحت شعاع قرار دهند، وابسته هستند (Eilat&Golany, 2006, 1020).

نویسندگان متعدد موضوعات مختلفی رادر ارتباط با طراحی یک سیستم اندازه‌گیری بحث کرده‌اند. همچنین روش های متفاوت توسط آنها برای طراحی شاخص های عملکرد معرفی شده اند.

Mario coccia در تحقیق خود آزمایشگاه های دولتی را شبیه سیستم در نظر گرفته و یک مدل ریاضی براساس اندازه گیری فعالیت های تحقیق و توسعه با k شاخص توسعه می‌دهد. متدولوژی ارزیابی آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، جنبه های فنی، علمی و مالی را ترکیب نموده و یک نمره برای ارزیابی آنها ارائه می‌کند. اندازه گیری و ارزیابی مجموعه های تحقیقاتی عمومی می تواند بر اساس ورودی و خروجی آنها و بادر نظر گرفتن سه بعد هزینه، کمیت و کیفیت باشد (Coccio,2001,2). kuang در مقاله ی تحت عنوان"استفاده از کارت امتیازی متوازن و تحلیل پوششی داده های فازی برای ارزیابی عملکرد پروژه های R&D چند ملیتی" می بینیم که از DEA فازی همراه با کارت امتیازی متوازن به منظورارزیابی عملکرد یک پروژه تحقیق و توسعه چند ملیتی استفاده می شود. در مدیریت پروژه های تحقیق و توسعه چند ملیتی، اگر اداره کل در حال نظارت مدیریت پروژه است. وقتی شعب گوناگون در طراحی محصول به کار گرفته می شود،نحوه ارزیابی و مدیریت عملکردشعب درگیر برای موفقیت توسعه محصول بسیار بحرانی می شود و نحوه استقرار یک هدف و مجموعه جامعی از شاخص های عملکردیک وظیفه مهم است. اگر سیستم کارت امتیازی متوازن برای شرکت و شعبه های آن استفاده شود،کارت امتیازی مبنایی برای قرار دادن شاخص های عملکرد خواهد شد و تحلیل پوششی داده ها همراه با تئوری فازی می تواند برای تولید شاخص های اهداف عملکرد بکار برده شود.(Kuang, 2005, 5). Valderrma&Mendigorri در مقاله خود مسئله مرتبط کردن چشم اندازهای کارت امتیازی متوازن بوسیله تحلیل پوششی داده ها را مطرح نمودند. هدف در این مقاله نسبت دادن چشم انداز هایBSC برای فعالیت های R&D بوسیله DEA است. برای این منظور از مقیاس توسعه یافته تحلیل پوششی داده ها برای اندازه گیری فعالیت های تحقیق و توسعه استفاده شده و آنرا با چشم اندازهای مالی، مشتری، نوآوری، فرایند های داخلی و رشد و یادگیری منطبق کرده اند. در اینجا پنج مدل کارایی را با توجه به روابط فرضی موجود بین چشم اندازهای BSC پیشنهاد شده است.(valderrma mendigori, 2008, 1-8)

Archive of SID

www.SID.ir

در مقاله مدل سازی تعالی سازمانی با رویکرد تحلیل پوششی داده ها با توجه به ضرورت بحث ارزیابی و دست یابی به تعالی عملکرد سازمانی سعی شده است با بررسی مدل‌های تعالی سازمانی، معیار های مناسب جهت ارزیابی عملکرد و تعالی سازمانی شناسایی شده و سپس همین معیارها و عناصر در رویکرد تحلیل پوششی داده ها که بیشتر با استفاده از ورودی و خروجی های ملموس (داده‌ها، ستاده‌ها) به ارزیابی سازمان ها می پردازد، مورد استفاده قرار می گیرد.(آذر،صفوی،۱۳۸۴، ۶۵-۹۵)

روش تحقیق

مدل طراحی شده در این تحقیق به عنوان فرضیه و آزمون های اعتبار سنجی آن به عنوان آزمون فرضیه مد نظر قرار می گیرد. در حقیقت فرضیه اصلی این تحقیق همانا مدل تلفیقی DEA-BSC در ارزیابی پروژه های R&D می باشد.

جهت جمع آوری اطلاعات از روش های میدانی و کتابخانه‌ای و همچنین جستجو از طریق اینترنت و مصاحبه با متخصصین (آشنا به پروژه‌های R&D) استفاده شده است. برای پیاده‌سازی مدل پیشنهادی، یک سازمان که در آن پروژه هایR&D انجام می شود، به صورت نمونه انتخاب و اجرای مطالعه موردی مدل پیشنهادی (DEA-BSC) در آن انجام و نتایج بر مبنای یافته ها تحلیل خواهد شد.

یافته ها

مشخصه تکنیک DEA آن است که پس از ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیرنده، برای هر کدام مسیر اصلاح و بهبود خاص خود را ارائه می دهد،که در صورت دستیابی به سطح مطلوب ورودی ها و خروجی ها، وضعیت آن واحد به وضعیت مطلوب(کارای) جامعه می رسد. با وجود توانایی بالای DEAدر ارزیابی عملکرد و ارائه مسیر بهبود، در تعیین شاخص های ورودی و خروجی کمکی نمی کند. بنابراین از تکنیک BSC به عنوان ابزاری توانمند در طراحی شاخص های ارزیابی عملکرد می توان استفاده نمود.

در این تحقیق ابتدا بر مبنای جنبه های مختلف BSC یک فهرستی از شاخص های ارزیابی عملکرد پروژه های R&D تهیه گردیده و سپس توسط تکنیک ریاضی DEA کارایی نسبی هر یک از واحد های تصمیم گیری بر پایه مشاهده داده ها و ستاده ها و با انواع مختلفی از معیارها بیان می شود.

همانطور که در شکل(۱) مشخص شده است مراحل شاخص سازی و ارزیابی عملکرد بااستفاده از دو تکنیک DEA وBSC به صورت زیر است:

۱) شناسایی سازمان: در این مرحله اهداف و استراتژی های سازمان مورد نظر شناسایی شده و با استفاده از تکنیک BSC شاخص هایی در هر دیدگاه طراحی می شود. شاخص ها بطور متوازن و با دیدگاه های مختلف ایجاد می شود. در دو گروه ،ورودی و خروجی طبقه بندی می شوند و با استفاده از BSC

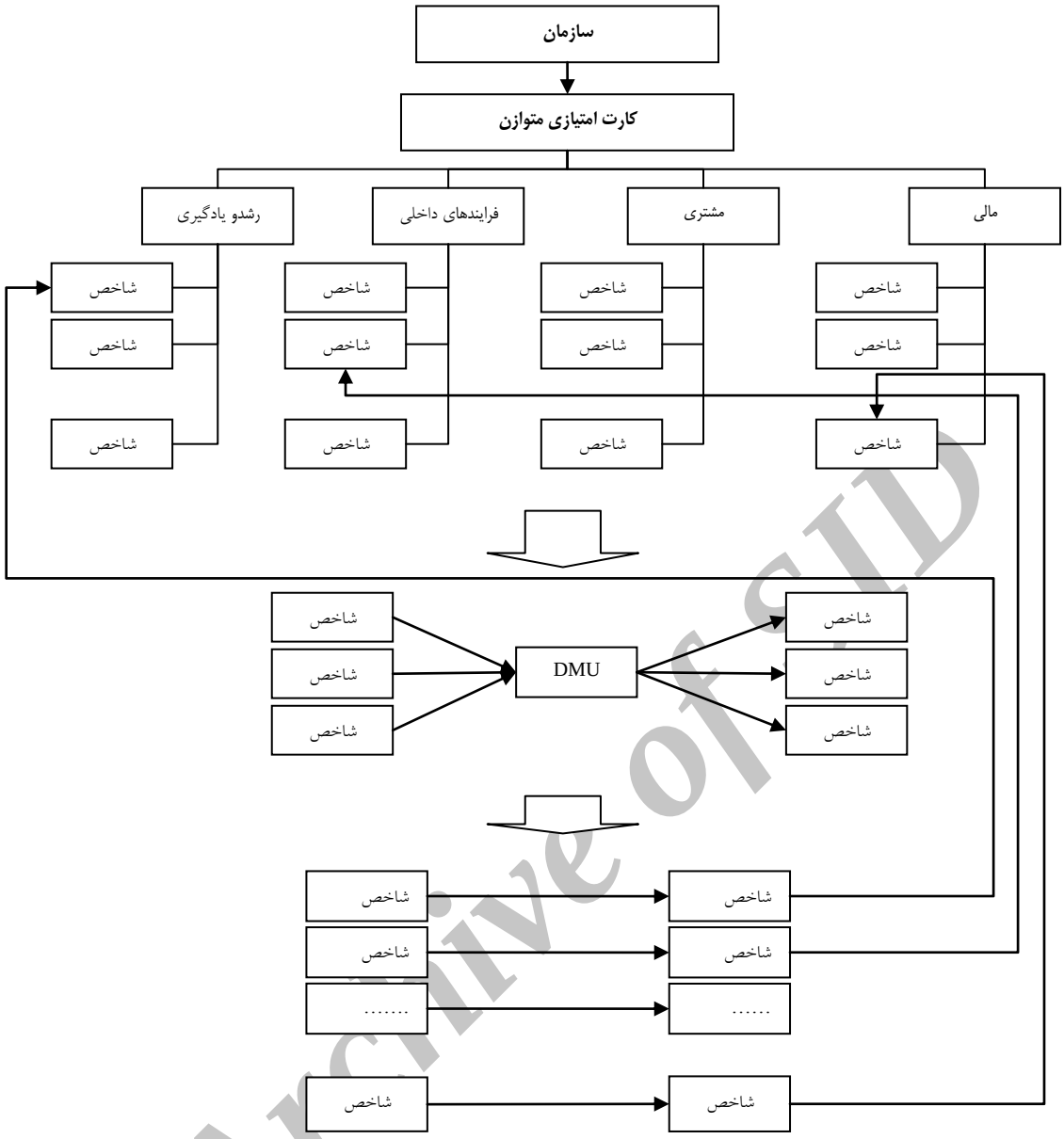
۲) ارزیابی عملکرد: شاخص های طراحی شده توسط DEA، در مقایسه با واحدهای مشابه ارزیابی می شوند.

۳) طراحی مسیر اصلاح و بهبود: توسط DEA مسیر اصلاح و بهبود برای هر شاخص مشخص می‌شود. مسیر اصلاح و بهبود برای شاخص‌های ورودی در جهت کاهش و برای شاخص‌های خروجی در جهت افزایش است.

ملاحظه می شود با این روش در هر بار اجرای BSC (یعنی در هر دوره زمانی که داده های سازمان وارد سیستم BCS می شود و نتایج ارائه می شود) سازمان با تکنیک DEA ارزیابی می شود و اهداف شاخص ها در دوره بعد مشخص می شود.در صورت دستیابی به اهداف تعیین شده، سازمان به شرایط مطلوب و مورد انتظار کارایی می رسد. در دوره بعد ارزیابی، شرایط سازمان با شرایط مورد انتظار از دوره قبل مقایسه شده و کارایی و نیز اهداف جدید تعیین می‌شوند. (علیرضایی، میرحسینی، ۱۳۸۴، ۶-۷)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل(۱) ارتباط BSC با DEA

- مدل کارت امتیازی متوازن برای پروژه های R&D:

دیدگاه BSC برای پروژه های R&D را در پنج چشم‌انداز پیشنهاد می‌کنیم. چهار چشم‌انداز اصلی BSC (مالی، مشتری، فرایندهای داخلی کسب و کار، رشد و یادگیری) و یک چشم انداز ویژه نوآوری که ما برای تاکید نقش آن در پروژه های R&D اضافه کردیم. دلیل برای داشتن چشم انداز اضافی نوآوری، نیاز برای مجزاکردن نتایج مالی و تجاری شرکت از ارزشی که آن برای مشتری‌ها و سهامدارانش در اصطلاح نوآوری بوجود می آورد ،است. از این حیث، آن مهم است که در ذهن داشته باشیم که فعالیت های R&D فقط، یک بخشی از نوآوری شرکت را تشکیل می دهند.

این چشم انداز شامل اندازه هایی نظیر احتمال موفقیت تکنیکی (فنی) و احتمال موفقیت تجاری است. که اندازه‌های بحرانی در ارزیابی پروژه‌های تحقیق و توسعه می‌باشند. احتمال برای موفقیت فنی شامل اندازه‌گیری هایی نظیر "فاصله" فنی، پیچیدگی برنامه، تکنولوژی مهارت محور و دسترسی به افراد و تسهیلات

Archive of SID

www.SID.ir

می باشد.احتمال برای موفقیت تجاری شامل اندازه گیری هایی نظیر نیاز بازار، رشد وبلوغ بازار، قدرت رقابتی، توسعه مهارت های کاربردی تجاری و...است .خروجی های فرایندهای R&Dبطور مرسوم بوسیله تعدادی از اختراعات ثبت شده یا مدل های مطلوب بدست آمده و حتی بوسیله تعداد و کیفیت مقالات منتشر شده یا ارائه شده در کنگره ها ارزیابی می شوند.جدول (۱) مدل پیشنهادیBSC برای پروژه هایR&D را نشان می دهد.

جدول (۱) مدل پیشنهادیBSC برای پروژه هایR&D (Golany &Elit, 2008, 900)

Cart title	Measures	Units
چشم انداز مالی	تنزیل گردش نقدی	گردش نقدی تجمعی ۵ ساله به دلار(میلیون)
	ارزش بدست آمده	دلار(میلیون)
	میزان افزایش در سودآوری مالی ناشی از بکاربردن پروژه	درصد
	میزان سرمایه گذاری در پروژه ها	دلار(میلیون)
چشم انداز مشتری	مشتری بر روی بازخورد گروهی تمرکز می کند.	۱- در حد خیلی کم ۲- در حد کم(minor) ۳- درحد معمول (modest) ۴- مهم (significant) ۵- بسیار مهم (strong)
	شاخص رضایت مشتری	۱- رضایت خیلی کم ۲- رضایت کم ۳- رضایت متوسط ۴- رضایت بالا ۵- رضایت خیلی بالا
	بهبود موقعیت در مقابل رقبا	۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد
	شکایات	۱- تعداد خیلی کمی شکایت ۲- تعداد اندکی شکایت ۳- تعداد متوسطی شکایت ۴- تعداد زیادی شکایت ۵- تعداد خیلی زیادی شکایت
	افزایش سهم بازار	۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد
	افزایش درآمد فروش	۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد
چشم انداز کسب وکار داخلی	همگرایی (همنهشتی)	۱- تناسب خیلی کم با استراتژی

Archive of SID

www.SID.ir

		۲- فقط تناسب جانبی با استراتژی ۳- تناسب متوسط ،اما نه باعنصرکلیدی استراتژی ۴- تناسب خوب بایک عنصرکلیدی استراتژی ۵- تناسب خوب با چندین عنصر کلیدی استراتژی
	اهمیت	۱- تاثیر خیلی کم،اگر پروژه حذف شودآسیبی بوجود نمی آید. ۲- تاثیر اندک،اگر برنامه حذف شود آسیب قابل توجهی بوجود نمی آید. ۳- رقابتی متوسط، اثر مالی ۴- تاثیرمهم، اگر برنامه ناموفق بوده یا حذف شود،پوشش دادن آن مشکل است. ۵- موفقیت استراتژی به این برنامه وابسته است.
	هم افزایی با دیگرعملیات	۱- بسیار محدود شده ۲- محدودشده ۳- باکار،میتواند با سایر اهداف بکار برده شود. ۴- می تواند منطبق شود یا در میان چندین عملیات دیگر بکار برده شود. ۵- می تواند بصورت گسترده در میان بسیاری عملیات بکاربرده شود.
	میزان دسترسی منابع جهت حصول پروژه	۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد
	شاخص رضایت تامین کننده	۱- رضایت خیلی کم ۲- رضایت کم ۳- رضایت متوسط ۴- رضایت بالا ۵- رضایت خیلی بالا
	موضع مالکیت	۱- به راحتی قابل تقلید ۲- تا حدودی حفظ شده ۳- حفظ شده،اما نه بایک مانع ۴- بطور محکم با رازهای معامله،اختراعات ثبت شده،حفظ شده است وبه مشتریان جدانشدنی خدمت می دهد. ۵- موضع در طول یک ترکیب از رازهای معامله اختراعات ثبت شده،دسترسی به موادخام وغیره حفظ شده است.
چشم انداز رشد و یادگیری	میزان آموزش پرسنل با توجه به تعدادمهندسین، فارغ التحصیلان و...	۱- خیلی کم ۲- کم ۳- متوسط ۴- زیاد ۵- خیلی زیاد اعداد طبیعی ۱- خیلی کم ۲- کم

Archive of SID

www.SID.ir

		۳- متوسط
	PMبرای اعضاء تیم آموزش دیده	۴- زیاد
	میزان ناسازگاری پرسنل برای استفاده از تکنولوژی جدید تحقیق	۵- خیلی زیاد
		۱- بدون هیچ مزیت مشخص
		۲- دارای مزیت بخصوص
		۳- ممکن است سالهای خوب اندکی را بدست آورد
	دوام (فنی،بازار)	۴- چرخه زندگی میانه رو(۶-۴ساله) همراه با فرصت های اندکی برای بهبود افزایشی
		۵- چرخه زندگی طولانی با فرصت برای بهبودهای افزایشی
		۱- برای تعریف کردن مشکل است.
		۲- برای تعریف کردن آسان است.
		۳- تا حدودی قابل اجرا
		۴- چالش برانگیز اما انجام دادنی
	پیچیدگی برنامه	۵- ساده
		۱- عدم بکارگیری از تکنولوژی جدید
		۲- تکنولوژی جدید برای سازمان
		۳- تجربهR&D
	مهارت تکنولوژی	۴- تمرینات انتخابی در سازمان
		۵- تمرینات گسترده در سازمان
		۱- عدم دسترسی
چشم انداز نوآوری		۲- دسترسی کم
	دسترسی به افراد و تسهیلات	۳- کمبود دانش در نواحی کلیدی
		۴- منابع در دسترس هستند،
		۵- دسترسی آسان به افراد
		۱- خیلی کم
		۲- کم
	میزان نیاز بازار به پروژه	۳- متوسط
		۴- زیاد
		۵- خیلی زیاد
	نوع تکنولوژی بکار رفته در پروژه	
		۱- کاملا درونی
		۲- بیشتر درونی و کمتر بیرونی
		۳- بطور برابر از دو تکنولوژی درونی و بیرونی
		۴- بیشتر بیرونی و کمتر درونی
		۵- کاملا بیرونی
	میزان نوآوری بکاررفته در پروژه با توجه به کاهش هزینه و بهبود کیفیت محصولات سرمایه گذاری	
		۱- خیلی کم
		۲- کم
		۳- متوسط
		۴- زیاد
		۵- خیلی زیاد

Archive of SID

www.SID.ir

- **معرفی الگوی DEA-BSC:**

این الگو در دو مرحله معرفی می شود. مدل تک سطحیDEA-BSC و مدل چند سطحی DEA-BSC، که با توجه به ساختاری که برای کارت امتیازی متوازن تعریف می شود هر یک از این مدل ها بکار برده می شود.

مدلی که معرفی شده، توسعه یافته مدل عمومی CCR بوسیله یکپارچه شدن در یک ساختارBSC است.

فرض شده که n تا پروژه وجود دارد که ما آنها را به عنوانDMU های مدل تعریف می کنیم. هر پروژه mتا ورودی مصرف می نماید وs تا خروجی تولید می کند.

بردار $Xj=\{x_{ij}\}$ را نشانگر ورودی ها (i=1,…m) و بردار $Yj=\{y_{rj}\}$ نشانگر خروجی های (r=1,…s) پروژه (Pj)(j=1,…n) در نظر می گیریم که$x_{ij}>0$ و$y_{rj}>0$ است.

ماتریس m×n ماتریس ورودی هاست که با x نمایش داده می شود و ماتریس s×n ماتریس خروجی هاست که با yنمایش داده می شود. بردارهای $\{V=v_i\}$ $\{U=u_r\}$ وزنهای ورودی و خروجی را نمایش می دهند.

مدل پیشنهادی تک سطحی DEA-BSC:

برای ساخت الگوی DEA-BSC کارت هایی شبیه BSC لازم است که ورودی‌ها و خروجی‌ها را به کارت‌هایی که هر یک نشانگر بعد اصلی سود سازمان چند پروژه‌ای است طبقه بندی کند. بنابراین معیارهای مناسب در هر کارت باید تعریف شود. با محدودیت های توازن چند سطحی، در ساختار کلی ورودی ها و خروجی ها در الگوی DEA-BSC بصورت سلسله مراتبی برخورد می‌کنیم. در این راستا ما ساختار سلسله مراتبی ورودی ها را مشخص خواهیم کرد. بالاترین سطح سلسله مراتبی یک تک کارت را شامل می شود که با نشان C_oعلامت گذاری شده است ومعیارهای خروجی را در برمی گیرد.سطح بعدی کارتهایC_1و..... C_k شامل می شود که نشانگر اولین سطح تقسیم کارتهای C_o را به k می دهد. هر کارت در سطح دوم می تواند به کارت فرعی شکسته شود و این روند همچنین ادامه می یابد، در پایین‌ترین سطح سلسله مراتب، می بینیم که خروجی ها خود را اندازه گیری می‌کنند برای ایجاد محدودیتهای توازن، به اولین سطح تقسیم مراجعه می کنیم.

با توجه به اینکه C_1 .... C_kو قسمتی از مجموعه ستاده ها رادر کارت k نمایش می دهند، در نتیجه معادله (۱) به صورت زیر تعریف می شود.

$$\sum_{k=1}^{k}\left(\sum_{r\in ck}u_r y_{rj}/\sum_{r}u_r y_{rj}=1\right)\quad \forall_j, (۱)$$

$S_k=\left(\sum_{r\in ck}u_r y_{ro}/\sum_{r}u_r y_{ro}\right)$ یک مقدار کمی و بدون بعد است که نسبت خروجی ا ز کل ارزش پروژهP_o به کارتCk در نظر بگیریم.P_o بوسیله Ckرا به عنوان "اهمیت" وابسته به کارت Sk اختصاص یافته را نشان می دهد، می توانیم هر جزء در معادله (۱) نشانگر نسبت کل خروجی های DMU می باشد، P_j به کارت Ck اختصاص دارد. ما این جزء را به عنوان بخش مهمی که به کارت Ck توسط DMU، P_j متصل است، در نظر می گیریم. بیشتر بودن P_j به خروجی های موجود در Ck بستگی دارد که امتیاز آن را تعیین می کند. یک تصمیم گیرنده برای منعکس کردن توازن مورد نظر، باید محدودیتها را با استفاده از حد پایین و بالا در مورد اهمیت نسبی هر کارت تعیین کند. معمولاًمحدودیتها موجود در معادله(۲) بطور ناعادلانه به هر گزینه خاص P_o که مورد ارزیابی قرار می گیرد تحمیل می شود. صریحاً محدودیت های ذیل را برای هر پروژه خاص P_o که در حال ارزیابی است تحمیل می شود .

$$L_k\le\left(\sum_{r\in ck}u_r y_{ro}/\sum_{r}u_r y_{ro}\right)\le u_k\qquad \forall_k,\qquad (۲)$$

محدودیت های توازن ،دو نوع از ارزش قضاوت بر روی فاکتورهای وزن را منعکس می کنند. اول اهمیت حداقل نسبی از هر کارت که بوسیله حد پایین منعکس می شود، دوم گستره تغییر هر کارت که بوسیله اختلاف بین حد بالا و پایین داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

مدل خطی DEA-BSC :

$$Maxz_0 = \frac{\sum_r u_r y_{r0}}{\sum_1 v_1 x_{io}}$$

$$\frac{\sum_r u_r y_{rrj}}{\sum_1 v_i x_{ij}} \le 1$$

$$L_{ok} \le \sum_{i \in I_k} u_r y_{ro} / \sum_{r_k} u_r y_{ro} \le U_{ou}$$

$$L_{I_n} \le \sum_{i \in I_k} V_i X_{io} / \sum_{i_k} V_i x_{io} \le U_{Ik}$$

$$u_r \ge \varepsilon$$

$$v_i \ge \varepsilon$$

مدل غیر خطی BSC-DEA:

$$MaxZ_0 = \sum_r u_r y_{r0}$$

$$S.t. \quad \sum_i v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_r u_r y_{ri} - \sum_i v_i x_{ij} \le 0 \qquad \forall_j,$$

$$-\sum_{r \in ok} u_r y_{ro} + L_{ok} \sum_r u_r y_{ro} \le 0 \qquad \forall_k = 1,....k_o,$$

$$\sum_{r \in ok} u_r y_{ro} - U_{ok} \sum_r u_r y_{ro} \le 0 \qquad \forall_k = 1,....k_o,$$

$$-\sum_{i \in Ik} v_i x_{io} + L_{Ik} \sum_i v_i x_{io} \le 0 \qquad \forall_k = 1,....k_I,$$

$$\sum_{i \in Ik} v_i x_{io} - U_{Ik} \sum_i v_i x_{io} \le 0 \qquad \forall_k = 1,....k_I,$$

$$-u_r \le -\varepsilon \quad \forall_r,$$

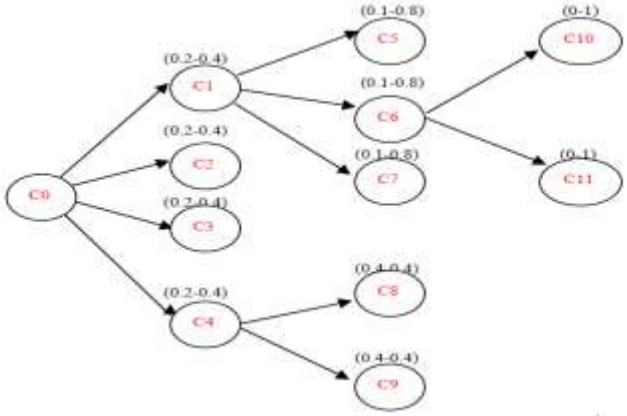
$$-v_i \le -\varepsilon \quad \forall_i,$$

- **مدل پیشنهادی چند سطحی DEA-BSC:**

برای تشکیل یک ساختار عمومی BSC با چندین سطح سلسله مراتبی، ما از یک گراف استفاده می کنیم $G_o(N_o,E_o)$و ($G_1(N_I,E_I$ به ترتیب گراف وابسته با مجموعه مقادیر داده و ستاده می باشند . با تمرکز بر روی ستاده ها ما اجازه می دهیم o_i یک گره $i \in N_0$ رادر گراف برای نمایش یک کارت نشان دهد، که شامل یک زیر مجموعه از مقادیر ستاده است .

یک آرک E_o = (i,j)در گراف یک رابطه بین کارتهای متشابه را بصورت $O_j \subset O_i$ نمایش می دهد. ازاین رو مجموعه کارتها با همان ریشه مستقیم O_i یک قسمت از $i \in N_0$ تشکیل می دهد.

به این معنی که آنها بیش از یک نمونه از یک مقدار تکی را شامل نمی شوند و مجموعاً آنها کارت پدر را بوجود می آورند. این توصیف یک ساختار سلسله مراتبی می باشد که به وسیله توسعه درخت ارائه شده است. یک مثال از این ارائه در شکل (۲) نمایش داده شده است. اعداد وابسته با گره‌ها به صورت یک جستجوی اول عرضی باC_0 شروع می شود، جفت اعداد کنار هم برای هر گره، حدهای توازن وابسته با کارت متناظر را نشان می دهند.



شکل(۲)گراف نمایش دهنده یک سا ختار سلسله مراتبی

درمدل چند سطحی DEA-BSC ماتریس $S \times 2l_O$ ،B_o از ضرایب محدودیت های توازن ستاده را نشان می دهد کهS ، تعداد ستاده ها و L_o تعداد کارتهای ستاده به جزء O_oمی باشد (کارت ریشه O_o مجموعه کاملی از مقادیرستاده را نشان می دهد، و در مقابل کارتهای دیگر بالانس نیست). به طور مشابه B_I ماتریس $r \times 2L_I$ ًضرایب محدودیت توازان داده را ارائه می دهد کهr تعداد داده ها وL_I تعداد کارت های داده به جزءI_o می باشد. ماتریسB_o از دو ماتریس تشکیل شده است:

B_{ol} با ابعاد $S \times lo$ برای محدودیت های حد پایین و B_{ou} با همان ابعاد برای محدودیت های حد بالا به طوریکه

(به طور مشابه خواهیم داشت $B_I = (B_{IL} \mid B_{Iu})$.($B_O = (B_{OL} \mid B_{ou})$

Archive of SID

www.SID.ir

مطابق ماتریس توازن ستاده برای فرمول تک سطحی بحث شده در بالا در رابطه زیر نشان داده شده اند:

$$B_{OL}=\begin{bmatrix} -1+L & L_2 & L_n \\ & & \vdots \\ -1+L & L_2 & \\ L_1 & -1+L_2 & \vdots \\ & & \vdots \\ & -1+L_2 & L_n \\ & L_2 & -1+L_n \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ L_1 & L_2 & -1+L_n \end{bmatrix} \otimes (\vec{1}\times Y_0^T)$$

$$B_{Ou}=\begin{bmatrix} 1-U_1 & -U_2 & -U_n \\ \vdots & & \\ 1-U_1 & -U_2 & \\ -U_1 & 1-U_2 & \vdots \\ & \vdots & \\ & 1-U_2 & -U_n \\ & -U_2 & 1-U_n \\ & \vdots & \vdots \\ -U_1 & -U_2 & 1-U_n \end{bmatrix} \otimes (\vec{1}\times Y_0^T)$$

$\vec{1}$ یک بردار ستونی از یک و $\otimes$ ضریب درایه به درایه را نشان می دهد. فرمول خطی برای مدل چند سطحی DEA-BSC برای یک ساختار (Data) داده عمومی در رابطه زیر ارائه شده است.

$$\begin{aligned} &Max \quad S_o = u^T y_0 \\ &S.T. \quad V^T x_0 = 1, \\ &u^T Y - V^T x \le 0, \\ &u^T B_o \le 0, \\ &V^T B_I \le 0, \\ &u^T \ge \varepsilon.\vec{1}, \\ &V^T \ge \varepsilon.\vec{1}, \end{aligned}$$

در این بخش با توجه به روش ارائه شده در بخش قبلی مدل موردنظررا به صورت کاربردی درشرکت مگا موتور اجرا می کنیم. با توجه به داده های جمع آوری شده توانستیم مدل تک سطحی DEA-BSC برای پیاده سازی مدل بکار ببریم وطی مصاحبه ای که با کارشناسان مربوطه ومدیران پروژه صورت گرفت درنهایت ۱۵ معیار به عنوان شاخص انتخاب شدند و در قالب پرسشنامه در اختیار مدیران قرار گرفت. جدول (۲) دسته بندی شاخص های موجود در پرسشنامه را به متغیرهای ورودی و خروجی نشان می دهد.

جدول (۲) دسته بندی ورودی ها و خروجی ها

۱	پراید ABS نصب سیستم ترمز
۲	طراحی موتور نیسان انژکتوری
۳	طراحی موتور کاروان انژکتوری
۴	طراحی و ساخت دینامو تور اینرسی ترمز
۵	CVT امکان سنجی نصب گیربکس
۶	نصب سیستم هیبرید بر روی سیستم پراید
۷	طراحی و توسعه موتور پایگاه سوز پراید
۸	NVH نصب و راه اندازی سیستم عیب یاب گیربکس به روش
۹	ساخت داخل پلوس پراید
۱۰	اخذ استاندارد یورو ۳ برای موتور وخودروی پراید
۱۱	۸۱S برای موتور CNG نصب سیستم انژکتوری
۱۲	MGS60 تولید خودروی پراید مجهز به سیستم ضد قفل ترمز
۱۳	با مدولاتور
۱۴	بازسازی بلوک سیلندرها با عیوب ریخته گری
۱۵	استفاده از قطعات پلیمری به جای قطعات فلزی در موتور پراید
۱۶	استفاده از بیو اتانول در موتور پراید
۱۷	ایجاد خط ماشین کاری دنده های نیسان جونیول
۱۸	S81 طراحی و تولید موتور
۱۹	S81 طراحی و تولید گیربکس
۲۰	S81 نمونه سازی اکسل های جلو وعقب
۲۱	نصب سیستم انژکتوری برروی خودروی نیسان وانت
۲۲	نصب موتور دیزل بر روی خودروی نیسان وانت
۲۳	تولید قوه محرکه خودروی ریو
۲۴	مدلسازی سه بعدی قطعات و مجموعه های گیربکس پراید
۲۵	تجهیزواحد پژوهش و توسعه به سلول تست دوام گیربکس
	بهبود ساختار دیسک و صفحه کلاچ جهت کاهش لرزش
	سیستم انتقال قدرت در خودروی نیسان

جداول (۳) لیست پروژه‌های مورد بررسی قرار گرفته و داده های مربوط به متغیرهای ورودی و خروجی مدل را نمایش می دهند. با توجه به شاخص های معرفی شده در جدول (۲)،متغیرهای مساله در قالب شش متغیر ورودی و نه متغیر خروجی دسته بندی شده اند ،داده های مربوط به هر یک از ورودی ها و خروجی ها را در جدول (۴) نشان می دهیم.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول (۳) عناوین پروژه های مورد بررسی

نوع داده	برچسب کارت	شاخص
out put	O1	رضایت مشتری
out put	O2	بهبود موقعیت در مقابل رقبا
out put	O3	افزایش سهم بازار
out put	O4	افزایش درآمدفروش
Input	I1	تعداد اعضاء آموزش دیده برای مدیریت پروژه
out put	O5	آموزش پرسنل
Input	I5	ناسازگاری پرسنل
Input	I6	پیچیدگی پروژه
out put	O6	درجه حصول نوآوری
out put	O7	نیاز بازار
Input	I2	نوع تکنولوژی
Input	I3	میزان سرمایه گذاری در پروژه ها(میلیون ریال)
Input	I4	منابع
out put	O8	هماهنگی در فعالیت ها
out put	O9	اهمیت پروژه

جدول (۴)داده های مربوط به متغیرها

Out 9	Out 8	0ut 7	Out 6	Out 5	Out 4	Out 3	t Ou 2	Ou t 1	In 6	In 5	In 4	In 3	In 2	In 1	Proj ect
2	4	2	3	3	2	2	2	3	5	4	3	1438	3	115	1
3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	2	4	9000	3	35	2
3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	2	4	7000	3	20	3
2	3	0	4	1	3	1	1	2	5	3	3	7310	3	43	4
2	1	2	2	3	0	0	0	3	4	5	4	1600	5	15	5
3	1	4	4	3	4	3	4	3	4	2	1	5000	4	25	6
4	3	0	4	1	3	2	2	3	4	5	4	11000	5	52	7
2	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	2	800	5	2	8
3	2	2	3	3	2	3	2	1	3	5	4	14500	4	24	9
3	1	3	5	4	4	4	3	4	4	4	5	9800	3	54	10
4	5	0	3	2	3	0	0	5	2	1	1	870	3	14	11
2	1	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	7500	5	67	12
1	4	3	4	3	2	1	1	2	3	4	3	11200	3	44	13
2	2	3	3	2	1	1	1	4	3	5	4	6250	5	25	14
4	4	0	3	5	4	0	0	4	5	3	4	8000	5	70	15
1	3	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2	750	1	18	16
3	2	4	2	1	0	0	3	2	4	5	4	5500	3	38	17
3	2	4	2	3	4	3	2	5	3	4	4	12000	3	50	18
4	3	0	4	4	4	0	0	3	4	4	5	9800	5	65	19
4	2	1	2	2	1	3	2	2	5	5	3	13500	4	120	20
3	4	0	3	5	4	0	0	4	5	3	4	8500	5	74	21
3	1	3	5	4	4	4	3	4	4	4	5	9500	3	54	22
1	4	3	4	3	2	1	1	2	4	4	3	10000	3	44	23
3	4	2	3	4	3	2	1	2	4	5	5	8000	5	55	24
3	3	0	4	4	4	0	0	3	4	4	5	9500	3	70	25

در ادامه برای هر کارت حدود بالاو پایین ، که اهمیت نسبی مقادیر درهر کارت را بیان می کنند ،از طریق پرکردن پرسشنامه و نظرسنجی از مدیران پروژه بدست آورده ایم و میانگین این اعداد را مبنای کار قرار دادیم. این نگرش آن انعطاف پذیری و اختیار را به مدیر پروژه می دهد که با توجه به ترجیحات مطلوب در میان چشم

Archive of SID

www.SID.ir

اندازهای متعارض برای موفقیت پروژه تصمیم بگیرد.برای مثال مدیر پروژه می تواند تصمیم بگیرد که چشم انداز مالی مهم تر از چشم انداز داخلی است . در جدول (۵) حدود استفاده شده برای منظرهای کارت امتیازی متوازن که از طریق نظر کارشناسان بدست آمده است نشان داده شده است.

جدول(۵)حدود توازن

کارت/چشم انداز	حد پایین	حد بالا
مالی	۰	۱
مشتری	۰/۳۴	۰/۶
کسب وکار داخلی	/۲	۰/۸
رشدو یادگیری	۰/۱۲	۰/۵۲
نوآوری	۰/۳	۰/۷

بعدازجمع آوری اطلاعات و مشخص شدن متغیرهای ورودی وخروجی وتخصیص داده های مربوط به آنها،با قراردادن داده هادرمدل ارائه شده، مساله را با۱۵ متغیر و۴۲ محدودیت محاسبه می کنیم که ابتدا مدل را بدون در نظرگرفتن محدودیت های توازن به صورت مدل CCR (۱۵ متغیرو ۲۶محدودیت)با نرم افزارEMS حل کرده سپس محدودیت های توازن را به مدل اضافه نموده و آن را با نرم افزارLINGO حل می کنیم.جدول (۶)نتایج بکارگیری مدل را نشان می دهد.

جفت ستون اول نشان دهنده بکارگیری نتایج مدل CCR بدون محدودیت های توازن است و جفت ستون دوم نشان دهنده بکارگیری مدل DEA-BSC است.ستون رتبه بندی9، مقادیر پروژه هارا با افزایش کارایی رتبه بندی می کند و به پروژه ها با مقدارکارایی یکسان ،رتبه یکسانی رااختصاص می دهد. شکل(۳)توزیع مقادیر کارایی را نشان می دهد.

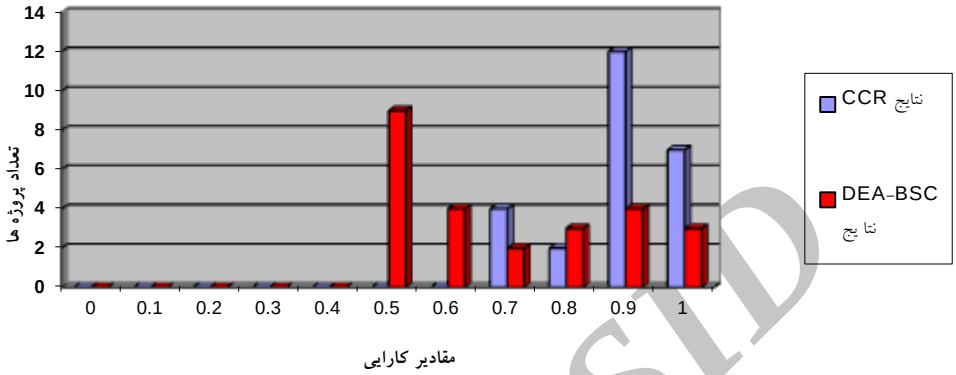
جدول(۶) نتایج مدل

PROJECT	CCR RESULT SCORE	CCR RESULT RATING	DEA-BSC APPROCH RESULT SCORE	DEA-BSC APPROCH RESULT RATING
۱	۰,۹۱۲۷	۱۲	۰,۶۳۷۳	۱۲
۲	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۰,۹۵۳۲	۵
۴	۰,۷۴۴۱	۱۷	۰,۵۷۹۰	۱۶
۵	۰,۹۲۵۲	۱۰	۰,۵۴۳۶	۱۹
۶	۱	۱	۰,۹۷۱۴	۴
۷	۰,۷۰۶۹	۱۸	۰,۵۱۷۳	۲۱
۸	۱	۱		۱۱
۹	۰,۹۵۷۹	۵	۰,۸۵۵۲	۷
۱۰	۰,۹۶۴۳	۳	۰,۸۷۹۲	۶
۱۱	۱	۱	۰,۹۹۲۵	۲
۱۲	۰,۹۹۴۳	۲	۰,۷۲۸۳	۹
۱۳	۰,۹۱۶۷	۱۱	۰,۶۸۳۴	۱۰
۱۴	۰,۸۲۶۸	۱۴	۰,۸۷۳۷	۱۱
۱۵	۰,۹۶۱۹	۴	۰,۵۸۸۶	۱۵
۱۶	۱	۱	۱	۱
۱۷	۰,۹۵۱۵	۸	۰,۵۶۱۲	۱۸
۱۸	۱	۱	۰,۹۸۵۴	۳
۱۹	۰,۸۳۳۳	۱۳	۰,۶۰۹۶	۱۳
۲۰	۰,۹۵۴۱	۷	۰,۵۱۵۰	۲۲
۲۱	۰,۹۵۷۲	۶	۰,۵۳۸۷	۲۰
۲۲	۰,۹۶۴۳	۳	۰,۸۷۹۲	۶

Archive of SID

www.SID.ir

DEA-BSC APPROCH RESULT RATING	SCORE	CCR RESULT RATING	SCORE	PROJECT
۴	۰,۵۹۹۶	۱۵	۰,۷۹۹۲	۲۳
۱۷	۰,۵۷۴۲	۱۶	۰,۷۸۳۷	۲۴
۸	۰,۷۵۴۵	۹	۰,۹۳۱۰	۲۵



شکل(۳) مقادیر کارایی

در نتایجCCR تعداد پروژه ها با مقدارکارایی ۱، ۷پروژه بوده و محدوده مقادیر کارایی سایر پروژه ها (0.7,1] است.بعد از اضافه کردن محدودیت های توازن به مدل ،ما ۳ پروژه با مقدار کارایی ۱ داریم ومحدوده کارایی سایر پروژه ها(0.5,1] است.تغییر در توزیع پروژه هاومقادیر کارایی نتیجه اضافه نمودن اطلاعات تاکیدی بوسیله محدودیت های توازن است که از مدیران بدست آمده و نگرش های مدیریتی را منعکس می کند. پروژه ها با بالاترین مقدار کارایی زمانی که محدودیت های توازن را بکار می بریم،پروژه های ۲،۸،۱۶هستند.بیاد داریم که در مدل CCR ،واحدی که بالاترین نسبت خروجی به ورودی رادرهرجفت خروجی-ورودی دارد،به عنوان واحد کارا معرفی می گردد.مقادیر خروجی متناظر با بالاترین نسبت های خروجی به ورودی در جدول اطلاعات مشخص شده اند. (در اینجا برای مقایسه نسبت هااز ورودی، میزان سرمایه گذاری استفاده کرده ایم،و استفاده از سایر مقادیر ورودی مانند منابع یا ناسازگاری پرسنل نیز نتایجی مشابه با این نتیجه را دراختیار می گذارندو می توان از ورودی های دیگری نیز برای تحلیل نتایج استفاده کرد.)

پروژه۱۶ مقدار کارایی یک را بدست می آورد زمانی که آن دارای ۴ نسبت ماکزیمم می باشد: بالاترین نسبت سهم بازار به سرمایه گذاری،بالاترین نسبت درآمدفروش به سرمایه گذاری،بالاترین نسبت آموزش پرسنل به سرمایه گذاری،بالاترین نسبت نیاز بازار به سرمایه گذاری.وقتی محدودیت های توازن را به مدل اضافه می کنیم،پروژه ۱۶ همچنان با مقدار کارایی ۱ باقی می ماند،با توجه به اینکه در تمام جفت ورودی-خروجی های دیگر نیز دارای نسبت های بالای کارایی می باشد. همچنین پروژه ۱۱ نیز دارای مقدار کارایی ۱ در مدل CCR است، زمانی که دارای سه نسبت بالای رضایت مشتری به سرمایه گذاری،هماهنگی فعالیت هابه سرمایه گذاری و اهمیت پروژه به سرمایه گذاری می باشد.اما وقتی محدودیت های توازن را برای اندازه هر کارت اضافه می کنیم مقدار کارایی این پروژه به ۰,۹۹۲۵ کاهش می یابد.

این به علت عملکرد ضعیف کارایی در سایر اندازه ها(موقعیت در مقابل رقبابه سرمایه گذاری،سهم بازار به سرمایه گذاری،نیاز بازار به سرمایه گذاری)است.

از طرفی پروژه ۲ بالاترین نسبت خروجی به ورودی رادر هیچ یک از جفت های ورودی – خروجی ندارد،اما

Archive of SID

www.SID.ir

پروژه ای کاراست این پروژه مقادیر بالای نسبی خروجی را در تمام اندازه ها داراست و به علاوه زمانی که محدودیت های توازن را اضافه می کنیم،آن با مقدار کارایی ۱ باقی می ماند.

این نتایج برای برقراری ارتباط در درون سازمان ها هستند ،بنابراین مدیران پروژه یک علامت واضح و روشنی را برای موفقیت شان بوسیله استفاده از یک روش ارزیابی هدف بدست می آورند.این نگرش به گونه ای است که ممکن است بتوان از این نتایج برای تخصیص منابع استفاده کرد.زمانی که انتظار داریم این پروژه ها کارا باقی بمانند،پروژه ها با نسبت های نسبی بالا منابع بیشتری می گیرند.

بحث و نتیجه گیری

مشکل اصلی در مدیریت پروژه ها در سازمان هایی به وجود می‌آید که مدیران سازمان بدون توجه به شرایط تنها سعی بر افزایش تعداد پروژه ها دارند و پروژه ها را مطابق میل و رضایت خود مدیریت می‌کنند. عموماً مشاهده می شود که در صورت نبود یک نظام مدیریتی کلان و متمرکز، پروژه های سازمان در تعارض با یکدیگر قرار می گیرند و مدیران پروژه برای اینکه بتوانند به بهترین نحو ممکن پروژه تحت رهبری خود را به اتمام برسانند با مدیران سایر پروژه ها به مبارزه برای جذب منابع بیشتر می‌پردازند که در نهایت آنکه از این کشمکش زیان خواهد دید کل سازمان و مشتریان پروژه می‌باشند. به همین دلیل باید توازن و تعادلی بین نیازمندی های پروژه ها و انتظارات مدیران پروژه، عملکرد کل سازمان وجود داشته باشد که به موجب آن پروژه های سازمان جهت تحقق اهداف سازمان همراستا عمل کنند و به تبع آن هزینه های تمام شده و زمان انجام پروژه ها به حداقل ممکن می رسند و سازمان سریع تر به منافع و اهداف خود دست یابد.

مدلDEA-BSC با متدولوژی BSC که در بسیاری از سازمان ها بکار برده شده است سازگار بوده و می تواند برای ارزیابی پروژه های پیشنهادی و پروژه های در جریان در تمام مراحل پیشرفت آنها مفید باشد.همانطور که قبلا اشاره شد ،یک واحد کارا می تواند به عنوان الگو ومرجعی از نظر عملکردی، برای واحدهای ناکارا محسوب گردد.درنتیجه پروژه های ناکارا نیزمی توانند با شناخت نقاط ضعف خود وبررسی عوامل تاثیر گذار برمیزان کارائی به بهبود هرچه بیشتر عملکرد وکارائی خود اقدام نمایند.

با اجرای مدل مشخص شد که پروژه های ۲و۸و۱۶ ، به عنوان پروژه های کارا شناخته شدندو مابقی پروژه ها نیز ناکارا شدند. پروژه های کارا ،می توانند به عنوان الگو ومعیاری از نظر عملکردی برای پروژه های ناکارا قرار گیرند و پروژه های ناکارا نیزعوامل ناکارائی خودراشناخته وتصحیح نمایند.

از نتایج مهم این تحقیق این بود که هرچه ازمیزان ورودیها بافرض ثابت نگه داشتن میزان خروجیها ، کاسته شد ، مشاهده گردید که برکارائی آن واحد به شدت تاثیر گذاشته وحتی به کاراشدن برخی از پروژه های ناکارامنجر شد.

از دیگر نتایج بدست آمده می توان به این مسئله اشاره کرد که هرچه تعداد واحدهای تصمیم گیرنده نسبت به تعدادورودیها وخروجیها بیشتر باشد، نتایج به واقعیت نزدیک تر خواهد شد.

هم چنین با توجه به حل مدل DEA-BSC ، می‌توان درخصوص پروژه های R&D اقدام به هدف گذاری نمود. به این صورت که میزان بهبود لازم درهریک از متغیرها را به عنوان یک هدف برای پروژه های ناکارا می توان تعریف کرد.

با توجه به میزان کارائی پروژه ها می توان درارزیابی پروژه های R&D تصمیم بهتری اخذ نمود.و پروژه هایی را که مقدار کارایی آنها بسیار پایین می باشد را مورد بررسی قرار داده و اگر نتوان بگونه ای که مقرون به صرفه باشد کارایی آنها را افزایش داد،آن پروژه ها را رد کرده و روی آنها سرمایه گذاری نکرد.

فهرست منابع

۱) آذر، عادل، صفری ،سعید "مدل تعالی سازمانی با رویکرد تحلیل پوششی داده ها" محله مجتمع آموزش عالی قم، سال ۱۳۸۴، شماره ۱۳، ص ۹۵-۶۵

Archive of SID

www.SID.ir

۲) امینی خوئی ، مهرداد "مدیریت پروژه در مراکز تحقیق و توسعه" نشریه ابزار اقتصادی،سال۱۳۸۰، ص۲۲

۳) کاپلان، رابرت، دیدید، نورتون "سازمان های استراتژی محور" پرویز بختیاری، تهران سازمان مدیریت صنعتی،سال۱۳۸۳، ص۱۳

٤) عباسی، فرهاد "تعیین بهترین عملکرد تکنولوژیک در پروژه های تحقیقاتی کاربردی"پژوهشگاه نیرو، دومین کنفرانس مدیریت تکنولوژی، اردیبهشت ۱۳۸۴، ص۲-۵.

۵) عشقی، فرزاد "پیاده سازی سیستم کارت های امتیازی متوازن با تحلیل پوششی داده ها" استاد راهنما دکتر جهانشاه لو، مشاور دکتر صانعی، دانشکده ریاضی کاربردی علوم و تحقیقات، سال۱۳۸۶، ص۲۴-۶۵

٦) علیرضایی، محمد، میرحسینی، سیدعلی و کشودی، ابوالفضل "معرفی روش ترکیبی BSCوDEA به منظور مانیتورینگ بهره وری" ششمین همایش کیفیت و بهره وری در صنعت برق، سال۱۳۸۴، ص۶-۷

۷) محمودی، پیمان "پروژه های تحقیقاتی و برنامه ریزی و کنترل آنها" نشریه پژوهش یار ،بهار۱۳۸۰، ص۵۱

8) Baker ,N,Freeland.J (1975) " Recent advances in R&D benefit measurement and project selection method"Managment science ,pp1165

9) Coccia, Mario, (2000) "A basic model for evaluation R&D performance: theory and application in Italy." R&D management, vol 311,pp2.

10) Foster,p (1996) “Making R&D more effective at Westinghouse” research technology management, volume 39,Issue 1, pp 31-37.

11) Golberous,(1985) "performance criteria and incentive system" Elsevier ,p7

12) Golany.B,Eilate,H (2008) "R&D project evaluation: an integrated DEA and balanced scorecard approach" international journal management science ,pp898-901.

13) Golany.B,Eilate.H (2006) "cunstructing and evaluation balanced portfolios of R&D project with interaction: A DEA based methodology" European journal of operation research ,p1018-1020

14) Kuang huahsu ,sep (2005) "using balanced scorecard and fuzzy data envelopment analysis for multi national project performance asseaament" journal of American of business,Cambridge ,vol 7, num 1,P5.

15) Melymuka, k (1999) " projet office,Arout better performance computer world" ,volume 33, Issue 31 ,pp44.

16) Valendrema,Tersa Garcia,Manderigori,Daniel ronuleta (2008)" Relating the perspective of the balance scorecard for R&D by means of Dea" European journal of operation research ,p1-8

Archive of SID

www.SID.ir