

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

دکتر زهره حاجیهها^۱
منی قیلاوی^۲

چکیده:

تحلیل پوششی داده ها (DEA) ابزار قدرتمند مدیریتی در ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم گیرنده است. این تکنیک برای سنجش کارایی نسبی مجموعه ای از واحد های متجانس با ورودی ها و خروجی های مشابه به کار می رود. اندازه گیری کارایی شرکت های تولیدی و استفاده از یک روش نسبتاً جامع، کارآمد و مؤثر می تواند بیان کننده هدایت موفق یا ناموفق این شرکت ها در جهت تخصیص کارآمد منابع باشد. در این تحقیق برای ارزیابی توانایی های مدیریت با استفاده از داده های مالی از روش ریاضی تحلیل پوششی داده ها استفاده شده است. هدف از پژوهش حاضر معرفی و کاربرد تکنیک تحلیل پوششی داده ها (DEA) و مدل بی - سی - سی با ماهیت خروجی برای محاسبه امتیاز کارایی شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس شاخص های گزارشگری مالی است، سپس اعداد محاسبه شده طبق این تکنیک با قرار دادن در یک معادله رگرسیون به عنوان معیار محاسبه امتیاز توانایی مدیریت به کار گرفته می شود. در این راستا صورت های مالی ۱۰۰ شرکت تولیدی پذیرفته شده در بورس برای دوره زمانی ۱۳۸۹-۱۳۸۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج تحقیق مبین ظرفیت بالای بکارگیری این تکنیک در محاسبه امتیاز توانایی مدیریت در مقایسه با متغیرهایی مانند بازده

۱. عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد تهران شرق

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی - واحد اسلامشهر

سهام و اندازه شرکت است که در گذشته به عنوان معیار محاسبه توانایی مدیریت به کار گرفته می شد.

واژه های کلیدی: تحلیل پوشش داده ها، کارایی نسبی، توانایی مدیریت

مقدمه:

اندازه گیری توانایی یا استعداد مدیریت هسته اصلی بسیاری از سؤالات مهم تحقیقاتی، نظیر: بررسی عملکرد شرکت و تصمیمات سرمایه گذاری، پاداش مدیران اجرایی، اداره کردن شرکت، اثرات اقتصادی بر مالکیت شرکت ها و تفاوت های بهره وری اقتصاد متقابل است. یافته های این تحقیقات نشان می دهد که مؤلفه های ویژه مدیریتی شامل (توانایی، استعداد، حسن شهرت و شیوه مدیریتی) عامل مهمی در زمینه اقتصاد، مالیه و مدیریت است. تحقیقات زیادی در زمینه توانایی های مدیریت انجام نشده است، تنها به این دلیل که اندازه گیری و سنجش میزان توانایی مدیریت کار سختی است. در نتیجه برای سنجش این کمیت محققان عواملی چون: اندازه شرکت (Rosen, 1982)؛ بازده تاریخی سهام (Fee & Hadlock, 2003)؛ ارزیابی رسانه ای (Milbourn, 2003)؛ (Rajgopal, Etal, 2006) و (Francis, etal, 2003) و تأثیرات ثابت و مشخص مدیر بر تصمیمات شرکت (Bertrand & Schoar, 2003) را مورد توجه قرار می دادند که انتساب همه مسوولیت های شرکت به مدیران را دشوار می کرد، زیرا همه عوامل موفقیت شرکت را نمی توان به توانایی به مدیر نسبت داد. در چنین مواردی، نسبت دادن معیارهای کارایی شرکت به مدیران در تعیین توانایی مدیریت به بزرگنمایی آنها منجر می شود. بنابراین، شرکت هایی که با برخی چالش های تجاری مانند شرکت کردن در تجارت های چند بخشی و یا حضور در بازارهای خارجی مواجهند، درصد استخدام مدیرانی با توانمندی بالا برمی آیند. معیار کارایی در این گونه شرکت ها توانایی واقعی یک مدیر را در این شرایط چالش آور بیان می کند. اندازه گیری های قبلی توانایی مدیریت نمی تواند به اندازه کافی معتبر باشد، به دلیل اینکه بازده سهام دوره های گذشته شرکت، هم زمان منعکس کننده برابری توانایی مدیریت و کارایی شرکت و احتمالاً فاقد قدرت آزمون خواهد بود (Demerjian, etal, 2009).

به عنوان مثال فی وهادلوک (۲۰۰۳) بازده سهام در دوره های گذشته را مورد توجه قرار دادند تا از این طریق توانایی مدیریت را مطرح کنند، زیرا معتقد بودند که، مدیران عامل شرکت هایی با بازده بالا شانس احتمال استخدام آنها و دریافت حقوق بیشتری در دیگر شرکت ها دارند. راج گوپال و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که موقعیت استخدام با توجه به استعداد و توانایی مدیریت افزایش می یابد آن ها این توانایی را از منظر مستندات مالی درباره توانایی مدیران و بازده تعدیل شده دارایی های شرکت اندازه گیری می کردند. از این رو بکارگیری تکنیک تحلیل

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده نو. ۳

پوشش داده ها در محاسبه امتیاز توانایی مدیریت در مقایسه با متغیرهایی مانند بازده سهام و اندازه شرکت که در گذشته معیار محاسبه توانایی مدیریت محسوب می شد از جمله روش های کارآمد و مدرن مناسب است .

محققان به این نتیجه رسیدند که اگر مدیران شرکت ها در زمینه تقسیم سود یا خرید سهام تصمیمات بهتری بگیرند، به گونه ی بهتری شرکت را اداره کنند و توانایی خود را بسنجند ، همه این کارها بر فروش شرکت اثرگذار است. بنابراین به طور خلاصه می توان گفت معیار اندازه گیری توانایی مدیریت این امکان را می دهد که دانش خود را در ارتباط با نقش ویژه مدیران در تخصیص منابع کارآمد گسترش دهیم (Ibid).

در ارزیابی کارایی، هم عملکرد شرکت ها مورد سنجش قرار می گیرد و هم نقاط ضعف و قوت آن ها شناسایی می شود در این پژوهش، این سؤال بررسی می شود که شرکت های تولیدی، براساس شاخص های کارایی و در راستای اهداف مشخص شده شرکت تا چه میزان موفق عمل کرده و کارآمد بوده اند و آیا با توجه به میزان کارایی و امتیاز بدست آمده برای توانایی مدیریت از مدیران توانمند بهره مند برخوردار بوده اند؟.

چارچوب نظری و پیشینه ی تحقیق: معیار عمده در این تحقیق برای سنجیدن توانایی مدیریت معیار عمده، امتیازی است که در مدل پیشنهادی دمرجیان و همکاران (۲۰۱۰) پیشنهاد شده است، دمرجیان و همکاران ابتدا کارایی کل شرکت را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها^۱ برآورد می کنند و شرکت هایی توانا هستند که برای میزان معینی از ورودی های بکار گرفته شده، درآمد بیشتری تولید می کنند. کارایی کل شرکت، هم از توانایی مدیر (پیش بینی تقاضای آینده و روند حرکت صنعت مربوط) و هم از توانایی خود شرکت (مدیران در شرکت های بزرگتر توانایی پیش بینی بیشتری پیدا می کنند) متأثر است. از این رو دمرجیان و همکاران کارایی کل شرکت را بین شرکت و مدیر تقسیم می کنند و مولفه های نسبت داده شده به مدیر را با خصوصیات مختلفی چون حق الزحمه یا دستمزد مدیریت و واکنش قیمت به خلاقیت مدیریت شرکت مرتبط می دانند (Ibid).

در صنعت بیمه و بانکداری، باروسیمز (۱۹۹۷) متوجه شدند که توانایی مدیریتی احتمالی نگرانی بیمه گر و زمان صرف شده برای نگرانی را کاهش می دهد. در مطالعه آن ها روش تجزیه و تحلیل پوششی داده ها (روش مشابه با روش مورد استفاده این پژوهش در سنجش میزان توانایی مدیریت) را به کار گرفته اند. تا کارایی شرکت را بر طبق ورودی و خروجی خاص صنعت تعیین کند از نظر آن ها مدیران توانمند کسانی هستند که از ورودی ها در فرآیند تولید به طور موثر استفاده می کنند.

فی و هادلوک (۲۰۰۳) برای سنجش توانایی مدیریت بازده سهام شرکت ها را مورد بررسی قرار دادند، زیرا در گذشته ارزیابی بازده سهام یکی از معیارهای سنجش توانایی مدیریت بود. آن ها به این نتیجه رسیدند که، شرکت هایی با بازده بالا از مدیران توانمندی برخوردارند. بنابراین این مدیران توانمند، احتمالاً بوسیله شرکت های دیگری استخدام شوند و از شرکت جدید حقوق بیشتری دریافت کنند.

لورتی و گرس^۱ (۲۰۰۹) روش تحلیل پوشش داده ای را برای سنجش توانایی مدیریتی به کار گرفتند و به این نتیجه رسیدند که احتمال ورشکستگی مدیران توانمندتر کمتر است. ورودی پژوهش آن ها نیروی های عامل و اجرایی (نیروهای انسانی)، و خروجی ها میزان خسارت های واقعی بود که موجب محدودیت های شخصی و تجاری شده بود.

دمرجیان و همکاران (۲۰۰۹) اندازه گیری توانایی مدیریتی را به عنوان یک آزمون معتبر و جدید با به کارگیری روش تحلیل پوششی داده ها بررسی کردند و دریافتند که این معیار به میزان قابل توجهی با ویژگی های استعداد مدیریت از قبیل عملکرد قیمت سهام، پاداش مدیران اجرایی و فرصت های سرمایه گذاری مرتبط است. آن ها رابطه منفی با بازده غیر عادی سهام ارائه شده در تحقیق قبلی خود را نیز از طریق فاکتور توانایی مدیریتی کاهش دادند.

فضلی و آذر (۱۳۸۱) برای ارزیابی عملکرد مدیر با استفاده از تحلیل پوششی داده ها مدل ریاضی را مورد بررسی قرار دادند. آن ها در بررسی خود سه گرایش اصلی را مطرح و برای ارزیابی عملکرد مدیران، مدل جامعی پیشنهاد کردند که مزایای هر سه گرایش اصلی را دارد. نتیجه بررسی این بود که مدل افرا که خود از مدل استاندارد CCR یکی از مدل های اساسی تحلیل پوششی داده طراحی و تبیین شده است، تمام ابعاد سه گانه ارزیابی عملکرد مدیر را در نظر می گیرد.

خواجوی و همکاران (۱۳۸۹) تکنیک تحلیل پوشش داده ها را به عنوان روشی مکمل برای تحلیل سنتی نسبت های مالی مورد بررسی قرار دادند. آن ها متوجه شدند که در واقع این تکنیک، نسبت ها و داده های مالی مختلف را به یک معیار واحد و قابل مقایسه به نام " کارایی " تبدیل می کند و به این نتیجه رسیدند که تکنیک تحلیل پوشش داده ها می تواند مکمل خوبی برای تحلیل سنتی صورت های مالی با استفاده از نسبت های مالی باشد.

تحلیل پوششی داده ها: تحلیل پوششی داده ها تکنیکی است که توسط چارنز- کوپر- رودز^۲ در سال ۱۹۷۸ ارائه شده است و برای ارزیابی کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیرنده^۱ با استفاده از برنامه ریزی ریاضی به کار برده می شود.

1. Leverty & Grace

2. Charnes, Cooper, Rhodes(CCR) model

کارایی یک مفهوم مدیریتی است که سابقه ای طولانی در علم مدیریت دارد (Witzel, 2002). کارایی نشان می دهد که یک سازمان به نحو خوبی از منابع خود در راستای تولید نسبت به بهترین عملکرد در مقطعی از زمان استفاده کرده است (Pierce, 1997). فرمول معمول برای سنجش کارایی نسبی واحدهای تصمیم گیری با وجود داده ها و سسته های چندگانه به شکل زیر است:

$$(۱) \quad \text{کارایی} = \frac{\text{مجموع موزون سسته}}{\text{مجموع موزون داده}}$$

که تابع آن به صورت زیر است:

$$(۲) \quad \text{efficiency of unit}_j = \frac{u_1 Y_{1j} + u_2 Y_{2j} + \dots}{v_1 X_{1j} + v_2 X_{2j} + \dots}$$

که در آن:

U_j وزن داده شده به خروجی شماره ۱، Y_{1j} مقدار خروجی شماره ۱ از واحد j ، V_j وزن داده شده به ورودی شماره ۱، X_{1j} مقدار ورودی شماره ۱ به واحد j می باشد (همان منبع). اما همیشه هزینه ورودی ها و خروجی ها معلوم نیست، لذا در این مواقع از DEA^2 استفاده می شود.

عبارت کارایی به این دلیل نسبی است که کارایی حاصل، نتیجه مقایسه واحدها با یکدیگر است. برای اینکه کارایی هر واحد تصمیم گیرنده به صورت عددی بین صفر و یک درآید، مفهوم کارایی نسبی مدنظر قرار می گیرد. معمولاً پس از محاسبه کارایی، می توان بیشترین مقدار را در نظر گرفت و کلیه مقادیر را بر آن تقسیم کرد. در این صورت، دامنه تغییرات بین " صفر و یک " خواهد بود. کارایی نسبی برای واحد k ام که آن را با RE_k نشان می دهیم چنین تعریف می شود (جهانشاهلو و همکاران، ۱۳۸۹):

$$(۳) \quad RE_k = \frac{Y_k / X_k}{\text{MAX}\{Y_j / X_j : j=1, \dots, n\}}$$

فرض کنید سیستم تحت ارزیابی شامل n واحد تصمیم گیرنده به صورت $j=1, \dots, n$ و DMU_j است که DMU_j ، m ورودی x_{1j}, \dots, x_{mj} را برای تولید s خروجی y_{1j}, \dots, y_{sj} مصرف می نماید. علاوه بر این فرض کنید ورودی ها و خروجی های هر DMU همگی غیرمنفی اند و هر DMU حداقل یک ورودی مثبت و یک خروجی مثبت دارد. ضمناً در اغلب سیستم ها لازم است که مدیران و برنامه ریزان سیستم، عملکرد واحدهای تصمیم گیرنده متجانس با ورودی و خروجی های مشابه را مورد بررسی قرار دهند و کارایی آن ها را با هم مقایسه کنند. به عبارت

دیگر واحد تحت ارزیابی باید فعالیت های مشابهی داشته باشد و در عین حال خروجی های مشابهی را نیز تولید نماید. یکی دیگر از اصول حاکم بر مدل های DEA، رابطه بین تعداد ورودی ها، خروجی ها و واحدهای تصمیم گیرنده است. معمولاً در DEA محدودیت هایی نظیر $n \geq 3(m+s)$ و یا $n \geq 2m+s$ را اعمال می نمایند که n و m و s به ترتیب تعداد واحدها، ورودی ها و خروجی ها هستند. که این مشکل با کنترل وزن ها برطرف می شود.

مدیران و برنامه ریزان سیستم باید اصول دیگری را نیز رعایت کنند. یکی از اصولی که عدم رعایت آن می تواند به نتایج نادرست منجر گردد انتخاب صحیح ورودی ها و خروجی هاست. به عبارت دیگر ورودی ها و خروجی ها باید طوری انتخاب شوند که کلیه عوامل مؤثر بر کارا یا ناکارا جلوه دادن یک واحد را در بر داشته باشند. به عنوان مثال مقایسه دو بانک بدون در نظر گرفتن مکانی که در آن واقع شده اند، نتایج ارزیابی را از واقعیت دور می نماید(همان منبع).

جامعه و نمونه آماری: برای انجام این تحقیق، کلیه شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شده است. و نمونه آماری از میان این شرکت ها به صورت نمونه گیری حذف سیستماتیک استخراج گردید. نمونه شامل شرکت هایی است که همه شرایط زیر را دارا باشند:

- ۱- برای همگن تر شدن جامعه آماری در سال های مورد بررسی، شرکت هایی باشند که قبل از سال ۱۳۸۳ در بورس پذیرفته شده اند.
 - ۲- برای افزایش قابلیت مقایسه، شرکت هایی باشند که پایان سال مالی آنها ۲۹ اسفند هر سال است.
 - ۳- طی سال های مورد بررسی تغییر فعالیت نداده باشند.
 - ۴- طی سال های مورد بررسی تغییر سال مالی نداده باشند.
 - ۵- در دوره مورد بررسی حداقل ۳ سال متوالی، مدیر عامل شرکت تغییر نکرده باشد.
- دوره مورد بررسی در این پژوهش برای بررسی تأثیر توانایی مدیریت بر کیفیت سود از سال ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۹ است.

بر این اساس، نمونه آماری شامل ۱۰۰ شرکت از بین ۳۳۴ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران استخراج گردیده است.

روش تجزیه و تحلیل داده ها: برای محاسبه کارایی واحد تجاری از روش تحلیل پوشش داده ها استفاده شده است. بر این اساس با استفاده از نرم افزار GAMS، کارایی شرکت های تولیدی محاسبه شده است، تا از طریق آن بتوان امتیاز توانایی مدیریت را بدست آورد. برای سنجش امتیاز توانایی مدیریت نیز از یک معادله رگرسیون و از نرم افزار (Spss) استفاده شده است.

متغیرها و مدل پژوهش: همه شرکت ها از منابعی مانند سرمایه، نیروی انسانی و دارایی های ابتکاری^۱ برای ایجاد خروجی درآمد استفاده می کنند. بنابراین منابع اندازه گیری ما با توجه به تحقیق انجام شده توسط دمرجیان و همکاران (۲۰۱۰) برای کارایی کل شرکت، شامل دارایی های (مشهود و نامشهود)، سرمایه ابتکاری^۲ (تحقیق و توسعه) و دیگر منابعی است که در صورت های مالی گزارش و شامل (نیروی کار، خدمات مشاوره) نمی شود، اما بهای تمام شده آن ها در بهای تمام شده کالای فروش رفته و هزینه اداری و فروش منعکس می شود.

برای به کار بستن مدل تحلیل پوششی داده ها به یکسری ورودی (نهاده ها) و خروجی (سسته ها) نیاز داریم. لذا، پس از مطالعه تحقیق انجام شده توسط دمرجیان و همکاران (۲۰۱۰) دسته ای از متغیرهای ورودی و خروجی به شرح زیر است و هر یک از آن ها برای اندازه گیری کارایی، به صورت زیر محاسبه می شوند:

هفت متغیر ورودی موردنظر به عنوان شاخص های کارایی عبارتند از:

اموال، ماشین آلات و تجهیزات خالص: که همان مجموع دارایی های ثابت مشهود خریداری شده پس از کسر استهلاک انباشته اند.

اجاره عملیاتی: ساختار اجاره عملیاتی به شرکت ها امکان می دهد تا آن را در ترازنامه خود منعکس نکنند، این نوع اجاره، تأمین مالی خارج از ترازنامه نامیده می شود، بدین صورت که تحصیل دارایی به عنوان دارایی و بدهی انعکاس نیافته است. به بیان دیگر، به رغم دستیابی به حق استفاده از دارایی، هیچ گونه تعهد به عنوان بدهی در ترازنامه منعکس نمی گردد، در حالی که این نوع اجاره موجب تولید درآمد می شود (همتی، ۱۳۸۷). به همین دلیل ارزش سرمایه ی آن را برآورد می کنیم. بنابراین ارزش فعلی حداقل پرداخت های اجاره را برای ۵ سال آینده محاسبه می کنیم.

با توجه به اینکه هزینه اجاره شرکت ها در طول دوره مورد بررسی متغیر است، فرمول ارزش فعلی با اقساط نامساوی بکار گرفته شده است:

$$RVIF_{i,n} = \frac{1}{(1+i)^n} \quad (4)$$

مقدار t در این تحقیق میانگین نرخ اوراق مشارکت ۳ ساله اخیر یعنی ۱۵٪ است.

هزینه تحقیق و توسعه: انتظاری رود که بیشتر مدیران، پروژه های تحقیق و توسعه را دنبال کنند. بنابراین ارزش خالص هزینه تحقیق و توسعه با توجه به یک دوره سرمایه ی پنج ساله به صورت زیر محاسبه می شود:

$$RD_{cap} = \sum_{t=-4}^0 (1 + 0.2t) \times RD_{exp} \quad (5)$$

1. innovation assets
2. innovation capital

در این مدل RD_{exp} هزینه تحقیق و توسعه است که در این تحقیق از بخش هزینه های اداری، عمومی و فروش در یادداشت های توضیحی صورت های مالی برای این متغیر استخراج شده است و RD_{cap} تحقیق و توسعه سرمایه‌های است که با توجه به رابطه (۵) محاسبه شده است. **سرقفلی خریداری شده:** این سرقفلی منعکس کننده بخشی از ارزش دارایی های نامشهود است و در این تحقیق سرقفلی خریداری شده از بخش دارایی های نامشهود در یادداشت های توضیحی صورت های مالی استخراج شده است.

سایر دارایی های نامشهود: برای این متغیر، سرقفلی خریداری شده از جمع دارایی های نامشهود کسر می گردد. برای هر یک از این پنج دارایی، مانده ابتدای دوره در نظر گرفته شده است. به دلیل اینکه از تصمیم گیری گذشته مدیران انتظار می رود بر فروش (درآمد) دوره جاری اثر گذار باشند.

بهای تمام شده کالای فروش رفته و هزینه اداری، عمومی و فروش هم موجودی کالا و هم هزینه تبلیغات موجب تولید در آمد می شوند بنابراین برای موجودی کالا، کل مقدار موجودی فروخته شده یا بهای تمام شده کالای فروش رفته به عنوان ورودی مناسب در نظر گرفته شده است از آنجا که اغلب، هزینه تبلیغات مشخص نیست، ارزش دوره جاری هزینه اداری، عمومی و فروش شامل هزینه تبلیغات، در نظر گرفته شده است این متغیرها تصویری از سایر داراییها است که به صراحت به عنوان دارایی های حسابداری قابل تشخیص نیست (Demerjan, etal, 2010)

برای این دو ورودی (بهای تمام شده کالای فروش رفته و هزینه اداری، عمومی و فروش) ارزش آن ها در پایان سال در نظر گرفته شده است.

هزینه اجاره عملیاتی و هزینه تحقیق و توسعه جزئی از هزینه های اداری، عمومی و فروش محسوب می شود. بنابراین برای جلوگیری از محاسبه مجدد آن ها در هزینه های اداری، عمومی و فروش، هزینه اجاره عملیاتی و هزینه تحقیق و توسعه سال جاری از هزینه های اداری، عمومی و فروش کسر می شود. بنابراین،

متغیر خروجی، **فروش خالص** است. نظر به اینکه همه شرکت ها از منابعی مانند سرمایه، نیروی انسانی و دارایی های ابتکاری برای ایجاد خروجی یعنی درآمد استفاده می کنند، بنابراین با توجه به تحقیق انجام شده توسط دمرجیان و همکاران (۲۰۱۰) این متغیر به عنوان خروجی شرکت برای محاسبه کارایی بکار گرفته شده است. در (۱) شاخص های متغیرهای ورودی و خروجی معرفی شده اند.

در این تحقیق فرض بازده متغیرنسبت به مقیاس^۱ در نظر گرفته شده است و این فرض منطقی به نظر می رسد چون معمولاً واحدهای تجاری در مقیاس بهینه فعالیت نمی کنند (خواجوی و همکاران، ۱۳۸۹). منظور از بازدهی متغیر نسبت به مقیاس این است که سندها متناسب با نهادهها تغییر نمی کنند، برای مثال اگر نهادهها دو برابر شدند سندها نیز دو برابر نمی شوند.

جدول ۱: متغیرهای ورودی و خروجی محاسبه کارایی شرکت های تولیدی

متغیرها	علامت اختصاری	شاخص کارایی
ورودی ها (نهاده ها)	PPE	اموال، ماشین آلات و تجهیزات
	Ops Lease	اجاره عملیاتی
	R&D	هزینه تحقیق و توسعه
	Good will	سرقفلی خریداری شده
	Other Intan	سایر دارایی های نامشهود
	CoGS	بهای تمام شده کالای فروش رفته
	SG&A	هزینه اداری، عمومی و فروش
خروجی (ستانده)	Sales	فروش خالص

بنابراین، با توجه به اینکه واحدهای تجاری در مقیاس بهینه عمل نمی کنند، و مدل بی - سی - سی^۲ تحلیل پوششی داده ها مبتنی بر فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس است (مهرگان، ۱۳۸۳)، برای محاسبه امتیاز کارایی واحدهای تصمیم گیری از بین مدل های تحلیل پوششی داده ها، مدل بی - سی - سی تحلیل پوششی داده ای با ماهیت خروجی انتخاب شده است. به صورت ماهیت ورودی یا خروجی در نظر گرفتن مساله به این بستگی دارد که هدف از اجرای مدل، حداکثر کردن خروجی یا باشد به حداقل رساندن ورودی ها. با توجه به اینکه هدف ما از اجرای مدل حداکثر کردن خروجی (فروش خالص) است، ماهیت خروجی انتخاب شده است (مؤمنی، ۱۳۸۷).

فرمول ریاضی مدل تحلیل پوششی BCC با ماهیت خروجی به شرح زیر است:

$$\max \varphi \quad (۶)$$

$$\sum \lambda_j x_j \leq x_p$$

$$\sum \lambda_j y_j \geq \varphi y_p$$

$$\sum \lambda_j = 1$$

1. Variable Returns to Scale (VRS)
2. Banker, Charnes, Cooper (BCC) model

دمرجیان وهمکاران در (۲۰۱۰)، برای برآورد کارایی کل شرکت با استفاده از روش تحلیل پوشش داده ها فرمول زیر را در نظر گرفتند:

برآورد کارایی = فروش خالص / اموال، ماشین آلات و تجهیزات + اجاره عملیاتی + هزینه تحقیق و توسعه + سرقفلی خریداری شده + دارایی های نامشهود + بهای تمام شده کالای فروش رفته + هزینه اداری، عمومی و فروش

(۷)

فرمول (۷) همانند تحقیقات گذشته هم توانایی مدیران وهم ویژگی های یک شرکت را در بر می گیرد، در چنین مواردی نسبت دادن معیارهای کارایی کل شرکت به مدیر در تعیین توانایی مدیریتی باعث بزرگنمایی می شود. بنابراین در دومین مرحله از برآورد توانایی مدیریتی، محرک های نامرتبط با توانایی مدیریتی را از برآورد کارایی کل شرکت حذف می کنیم.

محرک های نامرتبط با مدیران با توجه به معادله یک به شرح زیر است:

$$\text{Firm Efficiency}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(\text{Total Assets}_i) + \beta_2 \text{Market Share}_i + \beta_3 \text{Positive Free Cash Flow}_i + \beta_4 \text{Foreign Currency Indicator}_i + \varepsilon_i$$

مدل (۸) که در آن،

کارایی شرکت^۱ که با استفاده از روش بی - سی - سی تحلیل پوشش ی داده ها با ماهیت خروجی بدست می آید. کارایی هر واحد تصمیم گیرنده به صورت عددی بین صفر و یک است. گارنتم کل دارایی ها^۲ به عنوان معیار اندازه شرکت

سهم بازار^۳، از تقسیم: فروش شرکت در پایان سال t بر فروش صنعت به دست می آید.

شاخص جریان نقد آزاد مثبت^۴، اگر شرکتی جریان نقد آزاد مثبت داشته باشد، به شاخص جریان نقد آزاد کد یک، در غیر این صورت کد صفر داده می شود. جریان نقد آزاد به صورت زیر محاسبه می شود (مهرانی و باقری، ۱۳۸۸):

سود سهام پرداختی - هزینه بهره پرداختی - مالیات پرداختی - سود عملیاتی قبل از کسر استهلاك = جریان نقد آزاد

شاخص ارزش خارجی^۵، اگر شرکتی فروش صادراتی را گزارش کند، به شاخص ارزش خارجی کد یک، در غیر این صورت کد صفر داده می شود.

در نتیجه باقیمانده به عنوان معیاراندازه گیری اصلی ما یعنی امتیاز توانایی مدیریت خواهد

بود.

1. Firm Efficiency
2. Ln (Total-Assets)
3. Market Share
4. Positive Free Cash Flowi
5. Foreign Currency Indicator

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده سو < ۱۱

بنابراین امتیاز توانایی مدیریت را بر اساس سال - صنعت دهک بندی می کنیم، تا بتوانیم امتیاز بدست آمده را بر اساس سال و صنعت مقایسه کنیم. در بخش تحلیل نتایج به طور کامل نحوه دهک بندی توضیح داده شده است. همچنین در معادله (۸) اثرات ثابت شرکت هم در نظر گرفته شده است. اگر چه این کار امکان مقایسه پذیری شرکت ها را کاهش می دهد، اما نگرانی از اینکه ویژگی های نامشخص شرکت ها بر این معادله اثرگذار باشند را کاهش می دهد.

آمار توصیفی: جدول ۲ متضمن مشخصات متغیر های تحقیق، انحراف معیار، واریانس، ضرایب چولگی و کشیدگی است:

جدول ۲: مشخصه های آمار توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر تحقیق	تعداد	میانگین	انحراف معیار	واریانس	چولگی	کشیدگی	شکل توزیع ضرایب	
							چولگی	کشیدگی
کارایی شرکت	۷۰۰	۰.۷۹۲۰	۰.۱۸۹۵۳	۰.۰۳۶	-۰.۴۹۳	-۰.۷۶۰	-۵.۳۶	-۴.۱۰۸
توانایی مدیریت	۷۰۰	۵.۰۰۴	۲.۶۸۳	۷.۱۹۷	۰.۰۰۰	-۱.۳۲۷	-۰.۰۰۱	-۷.۱۹۰

همان طور که در جدول مشاهده می شود انحراف ضرایب چولگی و کشیدگی متغیرها البته به جز انحراف ضریب چولگی توانایی مدیریت بزرگتر از قدر مطلق ۱/۹۶ است که بیانگر نامتقارن بودن توزیع و همچنین انحراف منحنی توزیع از شکل نرمال است. این شاخص ها بیانگر این است که مشاهده های دور افتاده این متغیرها از شاخص های مرکزی در دامنه راست یا چپ (منظور از دامنه چپ این است که عدد انحراف ضرایب چولگی منفی و منظور از دامنه راست، این است که عدد انحراف ضرایب چولگی مثبت است) مقیاس مشاهده می شود، اما تراکم مشاهده ها در حول و محور شاخص های مرکزی شدیدتر از یک توزیع نرمال است. ضریب انحراف چولگی متغیر توانایی مدیریت کوچکتر از قدر مطلق ۱/۹۶ است که نشان می دهد توزیع متغیر فاقد انحراف از توزیع نرمال و توزیع آن ه مانند یک توزیع نرمال است. میانگین توانایی مدیریت برابر ۵.۰۰۴ بیانگر این است که به طور متوسط توانایی مدیریت شرکت های نمونه برابر این مقدار بوده است و انحراف معیار نیز نشان می دهد که پراگندگی متغیر توانایی مدیریت در شرکت های نمونه برابر ۲.۶۸۳ است.

تحلیل یافته ها:

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده در ۱۲

گفته شد که در این تحقیق از روش بی-سی - سی تحلیل پوشش داده ها با ماهیت خروجی برای محاسبه کارایی شرکت های تولیدی استفاده شده و اعداد کارایی محاسبه شده مبنای محاسبه امتیاز توانایی مدیریت است. بدین ترتیب با استفاده از مدل ریاضی DEA خروجی یا ستده شرکت های بورس اوراق بهادار بر حسب میزان منابع و داده های استفاده شده توسط آنها ارزیابی گردید و به هر یک بر حسب استفاده کارا از منابع در اختیار خود امتیاز کارایی تعلق گرفت.

به دلیل محدودیت در انعکاس نتایج مربوط به ۱۰۰ شرکت تولیدی مورد بررسی، پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، صرفاً نمونه ای از نتایج در جداول (۳، ۴ و ۵) ارائه شده است:

جدول ۳: نمونه ای از امتیاز کارایی واحدهای تصمیم گیری با اجرای مدل پوششی بی-سی - سی
ماهیت خروجی برای دوره ۱۳۸۹-۱۳۸۳

سال / شرکت	DMU	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
چادر ملو	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
داروسازی فارابی	۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
الکترونیک شرق	۳	۰.۸۳	۰.۹۴	۰.۸۹	۰.۸۵	۰.۹۱	۰.۸۸	۱
نساجی بروجرد	۴	۰.۷۳	۰.۶۸	۰.۶۵	۰.۷	۰.۵۶	۰.۶۳	۱
...
....
.....
فرآوری مواد معدنی	۹۸	۰.۶۳	۰.۸۱	۰.۷۸	۰.۴۷	۰.۴۲	۰.۵۶	۰.۸۳
پلاستیران	۹۹	۰.۵۷	۰.۸۹	۰.۵۳	۰.۵۴	۰.۵۴	۰.۵۸	۰.۴۶
پارس الکترونیک	۱۰۰	۰.۶۵	۰.۳۵	۰.۳	۰.۳۷	۰.۲۸	۰.۳۳	۰.۳۳

با اجرای مدل تحلیل پوششی داده های بی - سی - سی، ماهیت خروجی محور برای ۱۰۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای دوره مورد بررسی ۱۳۸۳-۱۳۸۹ بیانگر آن است که در میان این شرکت ها، تعداد شرکت های کارا و ناکارا برای دوره های مورد بررسی متفاوت اند. به عنوان مثال در سال ۸۹ از میان این ۱۰۰ شرکت، تعداد ۳۷ شرکت کارا و دارای

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده سو. ۱۳

امتیاز ۱ و ۷۳ شرکت ناکارا و دارای امتیاز کمتر از یک هستند . همچنین به علت محدودیت، از نمایش امتیاز کارایی ۱۰۰ شرکت خودداری شده و تنها ۷ شرکت از صنعت های مختلف به عنوان نمونه در جدول ۳ آورده شده است.

همان طور که در جدول ۳ مشخص است ، واحد تصمیم گیری اول و دوم در تمام دوره مورد بررسی کارا ، واحد تصمیم گیری سوم و چهارم تنها در سال ۸۹ کارا و در سال های قبل ناکارا و هر سه واحد تصمیم گیری آخر در تمام دوره مورد بررسی ناکارا بوده است.

جدول ۴: نمونه ای از باقیمانده معادله (۸)، امتیاز توانایی مدیریت شرکت های تولیدی

برای دوره ۱۳۸۹-۱۳۸۳

سال / شرکت	شرکت تولیدی	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
چادر ملو	۱	۰.۱۰۴	۰.۰۸۶	۰.۰۶۴	۰.۰۵۰	۰.۰۳۲	۰.۰۲۴	۰.۰۰۷
داروسازی فارابی	۲	۰.۲۷۹	۰.۱۵۹	۰.۱۴۲	۰.۱۳۵	۰.۱۳۷	۰.۱۲۶	۰.۱۱۵
الکترونیک شرق	۳	۰.۰۰۳	۰.۱۱۶	۰.۰۵۶	۰.۰۰۴	۰.۰۶۱	۰.۰۳۱	۰.۱۴۱
نساجی بروجرد	۴	-۰.۰۹۳	-۰.۱۴۰	-۰.۱۷۴	-۰.۱۲۹	-۰.۲۶۹	-۰.۰۷۸	۰.۱۷۲
...
....
....
فرآوری مواد معدنی	۹۸	-۰.۱۰۵	۰.۰۵۰	-۰.۰۰۲	-۰.۱۸۹	-۰.۲۲۷	-۰.۲۰۹	۰.۰۴۸
پلاستیران	۹۹	-۰.۱۱۶	۰.۱۹۸	-۰.۱۶۲	-۰.۱۶۰	-۰.۱۵۸	-۰.۱۲۳	-۰.۲۳۰
پارس الکترونیک	۱۰۰	-۰.۰۸۴	-۰.۳۷۰	-۰.۴۲۰	-۰.۳۴۵	-۰.۴۵۸	-۰.۴۰۱	-۰.۳۸۶

امتیاز کارایی های بدست آمده که نمونه ای از نتایج آن در جدول ۳ مشاهده می شود ، در معادله رگرسیون (۸) به عنوان یک متغیر وابسته قرار داده می شود و باقیمانده های بدست آمده از معادله (۸) معرف امتیاز توانایی مدیریت است. برای استانداردسازی امتیاز های بدست آمده، آن ها را بر اساس سال و صنعت دهک بندی کرده ایم. برای این کار ابتدا با نرم افزار spss شرکت ها را بر اساس سال به صورتی صنعت دهک بندی شده است. که به عنوان مثال، صنعت دارویی با توجه دوره مورد بررسی ۷ ساله برای هفت سال بطور جداگانه دهک بندی و به هر شرکت در صنعت

سنجش توانایی مدیریت شرکت های تولیدی پذیرفته شده در ۱۴

دارویی برای مثال در سال ۸۳، رتبه ای بین ۱ تا ۹ داده می شود. به عنوان مثال، شرکت داروسازی فارابی در سال ۸۹ از بین شرکت های هم صنعتی خود دهک ۶ را به خود اختصاص داده است. نتایج دهک بندی در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵: نمونه ای از دهک بندی امتیاز توانایی مدیریت شرکت های تولیدی برای دوره ۱۳۸۹-۱۳۸۳

سال / شرکت	شرکت تولیدی	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹
چادر ملو	۱	۳	۱	۳	۳	۷	۴	۶
داروسازی فارابی	۲	۹	۶	۸	۸	۶	۶	۶
الکترونیک شرق	۳	۶	۹	۹	۸	۷	۵	۷
نساجی بروجرد	۴	۵	۵	۲	۸	۸	۸	۸
...	۰							
....	۰							
.....	۰							
فرآوری مواد معدنی	۹۸	۱	۵	۲	۱	۱	۱	۳
پلاستیران	۹۹	۶	۶	۶	۶	۴	۶	۲
پارس الکتریک	۱۰۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱

همان طور که در جدول ۵ مشاهده می شود، امتیاز توانایی مدیریت به صورت امتیازی بین ۱ تا ۹ است. زیرا امتیاز توانایی مدیریت برای هر شرکت تولیدی در دوره مورد بررسی دهک بندی شده است. بنابراین با وجود کارا بودن شرکت تولیدی اول در تمام دوره مورد بررسی این شرکت در سال ۸۴ به دلیل داشتن امتیاز توانایی مدیریت ۱ از مدیر توانمند برخوردار نبوده است و نتیجه عدم توانایی مدیر را در استفاده از شیوه های مدیریت و ضعف شخصیتی او در اعمال مدیریت نشان می دهد، ولی در سه دوره مورد بررسی آخر شرکت ها از مدیران توانمند برخوردار بوده اند. از طرفی شرکت تولیدی دوم، هم در تمام دوره مورد بررسی کارا بوده و هم با توجه به امتیاز توانایی مدیریت در تمام دوره مورد بررسی از مدیران توانمند بهره مند بوده است.

نتیجه گیری:

تحلیل پوششی داده ها (DEA) ابزار قدرتمند مدیریتی در ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم گیرنده است. اندازه گیری کارایی و رتبه بندی شرکت های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار نه تنها برای محققان، بلکه برای مدیران، سرمایه گذاران موضوع مهمی به شمار می آید. یکی از ویژگی های این روش ریاضی بکارگیری شاخص های ورودی و خروجی متنوع و نامتجانس و همچنین تعیین نقاط قوت و ضعف هر واحد تصمیم گیرنده و فاصله آن تا رسیدن به مرز کارایی است.

نتایج بیانگر آن است که شرکت هایی که امتیاز توانایی مدیریت آن ها عدد ۱، ۲ و یا ۳ باشد از مدیران توانمند برخوردار نیستند و شرکت هایی که در آن ها امتیاز توانایی مدیریت عدد ۴، ۵، و یا ۹ باشد از مدیران توانمند بهره مندند. نتایج حاکی از آن است که شرکت تولیدی اول و دوم در تمام دوره مورد بررسی به عنوان شرکت های کارا بوده است، ولی شرکت تولیدی اول از سال ۸۳ تا ۸۶ از مدیران توانمند برخوردار نبوده است و شرکت تولیدی دوم در تمام دوره مورد بررسی از مدیران توانمند بهره مند بوده است. بنابراین می توان نتیجه گرفت در شرکت تولیدی اول کارا بودن شرکت به دلایلی به غیر از حضور مدیران توانمند است. به عنوان مثال شرکت بخشی از محصولات خود را صادر می کند و از فروش صادراتی بهره مند بوده است و این موجب می شود تا شرکت کارا شود. ولی در شرکت تولیدی دوم علت کارا شدن شرکت و توانمند بودن مدیران، هزینه های تحقیق و توسعه است. هزینه های تحقیق و توسعه هم بر کارایی شرکت تأثیر می گذارد و هم موجب بهره مندی شرکت از مدیران توانمند می شود. برتراند و اسپور (۲۰۰۳) معتقد بودند که سبکها و شیوه های مدیران بر فعالیت هایی (مانند تحقیق و توسعه) که شرکت بطور کلی انتخاب می کند تأثیر دارد، و تأثیرات ثابت و مشخص مدیر با میزان کارایی شرکت در ارتباط است. همچنین هامبرک^۱ (۲۰۰۷) معتقد بود که مدیران با سابقه و آگاه در زمینه پروژه های تحقیق و توسعه، سرمایه گذاری بیشتری را در این زمینه انجام خواهند داد. بنابراین می توان گفت شرکتهایی که سرمایه گذاری های کلانی در زمینه تحقیق و توسعه انجام می دهند، همواره مدیران اجرایی با سابقه بالا، در زمینه فعالیت های تحقیق و توسعه، در استخدام دارند ویژگی ها و نتایج تحلیل موجب می شود که نویسندگان به کارگیری آن را در ارزیابی عملکرد مدیریت پیشنهاد کنند. این ویژگی ها عبارتند از:

۱- یکی از مهمترین قابلیت های این روش تحلیل، ارزیابی واقعینانه نسبت به روش های دیگر ارزیابی است. این روش از مجموعه (DMU)، تعدادی را به عنوان کارا معرفی می کند و به کمک آن ها، مرز کارایی را ایجاد می کند و آنگاه این مرز را ملاک ارزیابی واحدهای دیگر قرار می دهد. لذا ملاک ارزیابی (DMU) هستند که در شرایط یکسانی فعالیت می کنند.

۲- روش تحلیل پوششی داده ها یک روش مدیریتی است که کارایی هر (DMU) را به طور نسبی اندازه گیری و راهکارهای مدیریتی را ارائه می دهد. برای انجام این کار، واحد تصمیم گیرنده الگو را تعیین و الگو و مرجع را برای واحدهای ناکارا معرفی می کند تا بدین وسیله واحدهای ناکارا، کارایی خود را از طریق الگو برداری افزایش دهند و خود را به مرز کارایی برسانند.

Archive of SID

منابع و مأخذ:

۱. جهانشاهلو، غلامرضا، حسین زاده، فرهاد و هاشم نیکو مرام، (۱۳۸۹)، **تحلیل پوششی داده ها و کاربردهای آن**، انتشارات دانشگاه آزاد واحد علوم تحقیقات.
۲. خواجهی، شکراله، غیوری مقدم، علی و محمد جواد غفاری، (۱۳۸۹)، "تکنیک تحلیل پوششی داده ها مکملی برای تحلیل سنتی نسبت های مالی"، بررسی های حسابداری و حسابرسی، شماره ۵۶، ۶۰-۴۱
۳. فضلی، صفر و عادل آذر، (۱۳۸۱)، "طراحی مدل ریاضی ارزیابی عملکرد مدیر با استفاده از روش تحلیل پوششی داده ها"، مدرس علوم انسانی، شماره ۳، ۱۲۴-۹۹
۴. مؤمنی، منصور، ۱۳۸۷، **مباحث نوین تحقیق در عملیات** انتشارات دانشگاه تهران.
۵. مهرانی، ساسان و بهروز باقری، ۱۳۸۸، "بررسی اثر جریان نقدی آزاد و سهامداران نهادی بر مدیریت سود"، تحقیقات حسابداری، شماره ۲، ۷۱-۵۰
۶. مهرگان، محمد رضا، ۱۳۸۳، **ارزیابی عملکرد سازمان ها: رویکردی کمی با استفاده از تحلیل پوششی داده ها**، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
۷. همتی، حسن، ۱۳۸۷، "مباحث جاری در حسابداری"، انتشارات ترمه.
8. Barr, R., and T. Siems . (1997). Bank Failure Prediction Using DEA to Measure Management Quality. In: R. Barr, R. Helgason and J. Kennington, eds., Computer Science and Operations Research: Advances in Metaheuristics, Optimization and Stochastic Modeling Technologies (Boston, MA: Kluwer Academic Publishers).
9. Bertrand, M., and A. Schoar. (2003). Managing with style: The effect of managers on firm policies. *The Quarterly Journal of Economics* 1169–1208.
10. Demerjian, P., Lev, B., and S. McVay. (2009). Quantifying managerial ability: A new measure and validity tests. Working paper, Emory University: 1-60
11. Demerjian, P., Lev, B., and S. McVay. (2010). Managerial Ability and Earnings Quality. Working paper Emory University : 1-52
12. Fee, C., and C. Hadlock. (2003). "Raids, rewards, and reputations in the market for managerial talent", *Review of Financial Studies* 16 (4): 1315–1357.
13. Hambrick, D. C. (2007). "Upper echelons theory: An update", *Academy of Management Review* 32: 334-343.
14. Francis, J., Huang, A., Rajgopal, S., and A. Zang. (2008). "CEO reputation and earnings quality", *Contemporary Accounting Research* 25 (1): 109–147.
15. Leverty, J., and M. Grace. (2009). "Dupes or incompetents? An examination of management's impact on property-liability insurer distress", Working paper, Georgia State University.
16. Milbourn, T., (2003). "CEO Reputation and Stock-based Compensation", *Journal of Financial Economics* 68, 233–262.
17. Pierce, J. 1996. Efficiency Progress in the New South Wales Government, Internet: www.treasury.nsw.gov.edu.

18. Rajgopal, S., Shevlin, T., and V. Zamora. (2006). "CEOs' Outside Employment Opportunities and the Lack of Relative Performance Evaluation in Compensation Contracts", *Journal of Finance* 61 (4), 1813–1844.
19. Rosen, S., (1982). "Contract and the Market for Executives". In: L. Weisbach and H. Wijkander (eds.), *Contract Economics*. Cambridge, MA, Blackwell.
20. Witzel, M. (2002). "a Short History of Efficiency", *Business Strategy Review*, Vol. 13, pp: 38-47.

Archive of SID