

تحلیل پوششی داده‌ها،

روشی برای تخمین

ظرفیت تولید

(مورد مطالعاتی صنعت بیمه)



احمد صباحی*

محمد فلاح**

روشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مدیران و سیاستگذاران بخشهای تولیدی و خدماتی همواره در برابر این سؤال که مجموعه تحت نظارت آنها با چه سطحی از کارایی فعالیت می‌کند و تولید بالقوه مجموعه امکانات و تجهیزات آنها چه مقدار است، حساس هستند. پاسخهای معتبر به این مسائل می‌تواند در نوع نگرش و برنامه‌ریزی آنها تأثیر قابل توجهی داشته باشد.

*. دکتر احمد صباحی؛ عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد.

E.mail: sabahi@um.ac.ir

** محمد فلاح؛ کارشناس ارشد اقتصاد.

E. mail: fallah77@gmail.com

بررسی اجمالی شاخصهای سطح نفوذ بیمه، تراکم بیمه‌ای و درصد حق بیمه کشور از کل حق بیمه جهانی حاکی از آن است که تاکنون این صنعت نتوانسته جایگاه واقعی خود را در اقتصاد کشور کسب نماید. از سوی دیگر این صنعت با تهدیدهایی مانند پیوستن ایران به سازمان تجارت جهانی و پذیرش توافقنامه‌های تجارت خدمات در ابعاد بین‌المللی از یکسو و توانایی فعالیت در فضای رقابتی میان مؤسسات بخش دولتی و بخش خصوصی از سوی دیگر، ضرورت توجه مؤسسات بیمه دولتی و خصوصی را به بهبود کارایی و بهره‌وری دوچندان کرده است. بر همین اساس در این تحقیق ضمن معرفی و شناخت روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)¹ به عنوان یک الگوی برنامه‌ریزی خطی برای تخمین ظرفیت تولید در بخشهای تولیدکننده خدمات، عملکرد شرکتهای بیمه در سال ۱۳۸۵ به لحاظ کارایی فنی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلید واژه‌ها:

بهره‌وری، ظرفیت تولید، صنعت بیمه، تولید بالقوه، تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)، بازده ثابت نسبت به مقیاس (CRS)، بازده متغیر نسبت به مقیاس (VRS)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

¹. Data Envelopment Analysis

مقدمه

تخمین تابع تولید- طبق مفهوم آن در اقتصاد خرد- برای بنگاههایی که در محیطی رقابتی فعالیت می‌کنند همواره مورد توجه بوده است.

گرچه روش‌های رایج اقتصادسنجی برای تخمین تابع تولید در بنگاههای تولیدکننده کالا قابل بهره‌گیری است، اما در بنگاههای تولیدکننده خدمات با توجه به محدودیتهای تعیین ارزش واقعی نهاده‌ها و ستانده‌ها، این امر به مراتب پیچیده‌تر و مشکل‌تر خواهد بود. در این تحقیق، سعی می‌شود روش تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان ابزاری برای تخمین کارایی فنی و در نهایت ارزیابی سطح تولید بالقوه در بخش خدمات معرفی شود. بدین منظور مورد مطالعاتی صنعت بیمه کشور، به عنوان یکی از مهمترین بخشهای تولید خدمات مورد بررسی قرار می‌گیرد.

صنعت بیمه از این رو مورد توجه این تحقیق قرار گرفته است که به رغم سابقه‌های هفتاد ساله و وجود ظرفیت بالقوه‌ای که برای این صنعت در کشور ما وجود داشته، این بخش جایگاه واقعی خود را در اقتصاد کشور کسب نکرده است.

ناکارآمدی مؤسسات بیمه، از یکسو بر امنیت اقتصادی معاملات و سرمایه‌گذاریها تأثیرات سوء وارد کرده و از سوی دیگر اقتصاد را از سرمایه‌گذاریهای قابل اجرا از محل حق بیمه‌های دریافتی، محروم می‌سازد.

همچنین، گرچه توسعه اقتصادی، رابطه تنگاتنگی با بهبود کارایی در تمامی سطوح فعالیتهای اقتصادی آن کشور دارد، ناکارایی در صنعت بیمه تأثیر مستقیم بر کیفیت سطح زندگی جامعه خواهد داشت.

این تحقیق به دنبال پاسخ به این سوال است که فارغ از عواملی مانند متغیرهای کلان اقتصادی، رویکردهای فرهنگی به بیمه و بروکراسی دولتی ناظر بر صنعت بیمه که هر یک به نوعی بر درجه توسعه‌نیافتگی این صنعت دخیل بوده‌اند، عملکرد شرکتهای بیمه در بهره‌برداری از منابع در اختیارشان تا چه میزان کارا و بهینه بوده است؟ همچنین با فرض اینکه تمامی شرکتهای بیمه در شرایط کارایی کامل فعالیت کنند مقدار تولید کل در این صنعت به چه سطحی خواهد رسید؟

روشهای تخمین ظرفیت تولید و کاربردهای آن

اساساً برنامه‌ریزی، هدف‌گذاری و برقراری توازن در نهاده‌ها و ستانده‌های هر بخش تولیدی یا خدماتی، به شناختی دقیق از روابط میان عوامل (نهاده‌ها، ورودی) و محصولات (ستانده‌ها، خروجی) وابسته است. در ادبیات اقتصاد خرد از این رابطه با عنوان «تابع تولید» یاد می‌شود. هر چند تابع تولید بیانگر این روابط بین عوامل و محصولات است اما در مواردی مانند ملاحظات اجتماعی، زیست محیطی و خصوصیات ذاتی، این عوامل در نظر گرفته نمی‌شود؛ لذا در واقعیت، ممکن است سطح محصولات بنگاههای تولیدی با سطح عوامل استفاده شده هماهنگ نباشد. از طرف دیگر توابع تولید در اشکال معین (کاپ داگلاس، لئن تیف و ...) و با فرض کارایی کامل عوامل (نهاده‌ها) مطرح می‌شوند. بنابراین برای دستیابی به شناختی کامل‌تر از فرایندهای واقعی تولید، به روشهای دیگری برای تخمین کارایی عوامل، روابط واقعی بین عوامل و محصولات نیاز است تا بتوان سطح تولیدات را مشخص کرده و اهداف و برنامه‌های مورد نظر را از طریق کنترل این روابط پیگیری نمود.

همچنین برنامه‌ریزی و سیاستگذاری درباره صنایعی که در آن منابع طبیعی بطور مستقیم در فرایند تولید نقش اصلی را ایفا می‌کنند (مانند صنایع شیلات، جنگلداری، کشاورزی و دامداری) دشوارتر و از حساسیت بیشتری برخوردار است. محدودیتها و ملاحظات زیست محیطی و تعیین سطح بهینه بهره‌برداری از این منابع طبیعی نیز از جمله مواردی است که در هدف‌گذاری این صنایع بایستی لحاظ شود.

عموماً در برنامه‌ریزی، تعیین میزان تولید باید به این نکته توجه داشت که با محدود شدن بخشی از عوامل تولید، شاهد گسترش استفاده از عواملی خواهیم بود که محدودیتی در مورد آنها اعمال نشده است و در نتیجه شاهد ترکیبی ناکارا از عوامل و در نهایت کاهش سطح تولید خواهیم بود.

همچنین اگر سطح تولید را بطور مستقیم تعیین کنیم، آن دسته از عوامل تولیدی که متغیر بوده و قابلیت واکنش سریع‌تری دارند به سرعت کاهش یافته و از سایر عوامل تولیدی با بازدهی و ظرفیت پایین‌تر استفاده می‌شود؛ در نتیجه کارایی بهره‌گیری از عوامل کاهش

می‌یابد. لذا اغلب برنامه‌ریزی سطح تولید مستلزم ارزیابی ظرفیت بالقوه عوامل و ایجاد توازن توأمان هر دو سوی عوامل و محصولات است.

هرچند همواره ممکن است شرایط و فضای اقتصادی حاکم بر صنعت تغییر کرده و استراتژی‌های تنظیمی آن صنعت را متأثر سازد؛ اما از آنجا که این تغییرات از عوامل پیچیده و مختلفی نشأت می‌گیرند، در تحلیلهای ایستا (Static) نمی‌توان این تغییرات را اعمال کرد. امروزه روشهای ارزیابی پویا (Dynamic) که می‌توانند پیش‌بینی تغییر شرایط و قوانین و در نتیجه تخصیص مجدد منابع را لحاظ نمایند، به لحاظ تئوریک در حال تحقیق و توسعه هستند؛ بنابراین استفاده از این روشها در مقام اجرا بسیار پیچیده و غیر ممکن می‌نماید. در نتیجه استفاده از روشهای ایستا که در طی زمان و کاربردها توسعه یافته و به لحاظ اجرایی نقاط ضعف کمتری دارند، راه حل مناسب‌تری به نظر می‌رسد.

در انتخاب نوع روش مناسب برای تخمین ظرفیت تولید درجه اطلاعات قابل دستیابی در صنعت مورد نظر از اهمیت خاصی برخوردار است. عموماً بسته به اینکه اطلاعات و داده‌های کیفی و کمی در چه سطحی باشد، می‌توان از روشهای زیر استفاده نمود:

۱. روش تکنیک برآورد سریع (Rapid Appraisal)
 ۲. ارزیابی و نظرات متخصصین (Surveys and expert opinions)
 ۳. تحلیل رأس به رأس (Peak-to-peak)
 ۴. تابع تولید مرزی تصادفی (Stochastic Production Frontiers)
 ۵. روش تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis)
- با توجه به اینکه روش تحلیل پوششی داده‌ها عموماً به عنوان روشی برای ارزیابی و سنجش کارایی بکار می‌رود، این بررسی نیز با رویکرد سنجش کارایی شعب بیمه، ابتدا میزان کارایی شعب را تعیین کرده و پس از آن، مقادیر و سطوح تولید بالقوه را محاسبه می‌کند.

کارایی و بهره‌وری

از دیدگاه اقتصاددانان، بهره‌وری نسبت خروجیها به ورودیهای مرتبط با آن (خروجیهای با ارزش) است. به عبارت دیگر بهره‌وری، کارایی تبدیل ورودیها به

خروجیها است. در اینجا ورودیها و خروجیها بر حسب تعداد واحدهای فیزیکی واقعی بیان می‌شود.

دیدگاه اقتصاددانان به بهره‌وری، عمدتاً به تولید، توزیع و استفاده از منابع مربوط می‌شود و قلمروی آن از سطح کلان تا سطح خرد است. به این ترتیب اقتصاددانان بهره‌وری را با جهت‌گیری کارایی تعریف می‌کنند. در این جهت‌گیری فعالیتهایی، اقتصادی و سودآور خواهند بود که کالا و خدمات ارائه شده توسط آنها مورد نیاز بازار بوده و بصورت رقابتی در بازار عرضه شوند.^۱

سایر تعاریفی که از کارایی شده عبارتند از:

- کارایی، توانایی فرد در انجام کار بطور صحیح است، در مدت زمان مطلوب و در محل مناسب. به عبارت دیگر؛ نسبت بازده واقعی کمیت حاصل شده به بازدهی استاندارد از پیش تعیین شده. در این صورت، کارایی را راندمان یا قدرت بازدهی می‌گویند.^۲

$$\text{کارایی} = \frac{\text{بازدهی واقعی}}{\text{بازدهی استاندارد}} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Standard Output}}$$

- کارایی به معنای آگاهی به چگونگی انجام کار و انجام صحیح آن است. کارایی هنگامی بهبود می‌یابد که به ازای هر واحد ورودی، خروجی مفید بیشتری تولید شود در واقع کارایی نسبتی است که برخی جنبه‌های عملکرد واحد را با هزینه‌هایی که برای انجام آن عملکرد متحمل شده است، مقایسه می‌کند.^۳

به عبارت دیگر کارایی؛ نسبت تولید کالا یا خدمات نهایی، به منابع بکار رفته است. این تعریف تنها به افزایش کمی خروجی نهایی توجه دارد؛ برای مثال در مورد یک اتومبیل،

۱. سید عباس کاظمی، بهره‌وری و تجزیه تحلیل آن در سازمانها، (تهران، انتشارات سمت، ۱۳۸۱)، ص ۲۸.

۲. سید اکبر ساداتی و صادق علی موحدمنش، فرهنگ بهره‌وری، (ساری، مرکز انتشارات توسعه علم، ۱۳۷۷)، ص ۲۱۱.

۳. سید عباس کاظمی، پیشین، ص ۱۳.

نسبت مسافت طی شده به سوخت مصرف شده، میزان کارایی آن اتومبیل را نشان می‌دهد و عواملی مانند زیبایی، قدرت، وزن و... در کارایی دخیل نیستند. اگر این عوامل را نیز در کارایی دخالت دهیم آن وقت کارایی بصورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\text{کارایی} = \frac{\text{مجموع توزین شده خروجی‌ها}}{\text{مجموع توزین شده ورودی‌ها}}$$

در این حالت اگر اوزان خروجیها (قیمتها) و اوزان ورودیها (هزینه‌ها) قابل اندازه‌گیری باشد، نسبت فوق بصورت یک رابطه پولی بیان می‌شود که می‌توان از آن به کارایی اقتصادی تعبیر کرد.^۱

سنجش کارایی

مباحث مربوط به سنجش کارایی با مفاهیم ارائه شده توسط فارل (۱۹۵۷) آغاز شد و اندازه‌گیری کارایی در مطالعات تجربی نیز تا قبل از دهه ۱۹۷۰ که دو روش اساسی اندازه‌گیری کارایی (DEA, SFA)^۲ ارائه شد، کمتر استفاده می‌شد. ارزیابی کارایی در هر دو روش فوق بر اساس توابع تولید مرزی صورت می‌گیرد.

معرفی تابع مرزی تصادفی (SFA)

این روش بر اساس مدل‌های اقتصادسنجی و تئوری‌های اقتصاد خرد بنا شده است و در تحلیل‌های خود، از انواع آزمونهای آماری استفاده می‌کند. در این روش، ابتدا شکل خاصی از تابع تولید (هزینه) با توجه به فروض در نظر گرفته شده، تخمین زده می‌شود و با توجه به تابع مذکور کارایی واحدها اندازه‌گیری می‌شود.

^۱ معصومه مرادی، «منحنی شیبدار در تحلیل پوششی داده‌ها»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، (پائیز ۱۳۷۹).

^۲ Stochastic Frontier Analysis

تفاوت مدل‌های مرزی تصادفی نسبت به مدل‌های رایج اقتصادسنجی در این است که در مدل‌های مرزی تصادفی تخمین تابع تولید نقاط وسط (Average) لحاظ نمی‌شود، بلکه نقاط مرزی (Frontier) مدنظر قرار می‌گیرد. در این مدل شکل کلی زیر برای تابع تولید در نظر گرفته می‌شود:

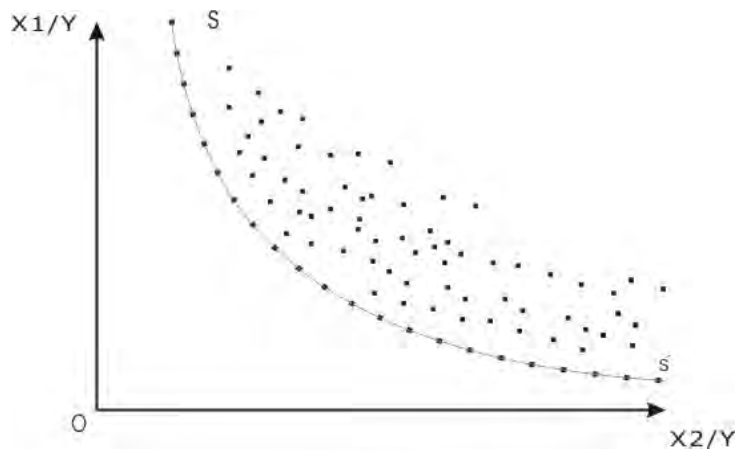
$$Y = f(x) + V - U$$

$$U \sim N(0,1) \quad \text{و} \quad V \sim N(0,1)$$

V همان جزء اخلاص است که توزیع نرمال دارد و U معرف عدم کارایی است که اغلب توزیع نیمه نرمال دارد. معمولاً برای تابع $f(x)$ شکل تابع کاپ-داگلاس یا توابع نوع ترانسلوگ در نظر گرفته می‌شود. با توجه به برآوردی که از تابع تولید می‌شود، عدم کارایی بنگاهها نیز قابل محاسبه است. در تخمین این تابع داده‌ها می‌توانند بصورت مقطعی یا تلفیقی استفاده شوند.

معرفی روش تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)

روش DEA از جمله روشهای غیر پارامتریک تخمین تابع هم مقداری تولید (تابع تولید مرزی) است که از تکنیک برنامه‌ریزی خطی استفاده می‌کند. فارل نحوه بدست آوردن تابع تولید یکسان را از طریق هندسی بدین صورت تشریح کرد که در فضای دو بعدی، با فرض ساده دو عامل تولید (X_1, X_2) و یک محصول (Y) با اتصال نقاطی که به محورها و مبدأ مختصات نزدیک‌تر هستند، تابع محدبی بدست می‌آید که هیچ نقطه‌ای در زیر آن نباشد. این منحنی تابع تولید یکسان کارا خواهد بود. (نمودار ۱)



نمودار ۱. استخراج منحنی تولید یکسان به روش DEA

در شرایطی که بنگاهها محصولات بیشتر و عوامل تولید بیشتری داشته باشند، با انتخاب یک بنگاه؛ تولید مورد بررسی و با کمک برنامه‌ریزی خطی، موقعیت این بنگاه تولیدی (نقطه) نسبت به سایر بنگاهها (سایر نقاط موجود در فضا) مقایسه می‌شود. این عمل باید به تعداد بنگاهها تکرار شود. لذا لازم است به تعداد بنگاهها مدل برنامه‌ریزی خطی اجرا شود.

پیشینه تاریخی تحلیل پوششی داده‌ها

در اواخر دههٔ هفتاد تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک روش برای تعیین کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده متجانس به وسیله «چارنز»^۱ و «کوپر»^۲ مطرح شد. در حقیقت این بحث از سال ۱۹۷۸ با پایان‌نامه دکتری «ادوارد رودز»^۳ آغاز شد. او با راهنمایی کوپر و چارنز، توسعه و پیشرفت تحصیلی مدارس ملی آمریکا را ارزیابی کرد.

^۱. Charnes

^۲. Cooper

^۳. Rudes

این مقاله که به مقاله C.C.R.^۱ معروف است. با تبدیل ورودیها و خروجیهای چندگانه یک واحد (بنگاه)، به یک ورودی و یک خروجی مجازی، روش فارل را که بر اساس دو ورودی و یک خروجی ارائه شده بود، جامعیت بخشید؛ بگونه‌ای که فرایند تولید با چند عامل، ورودیها و چند خروجی را در بر می‌گیرد.

این روش که اغلب به عنوان روش ارزیابی کارایی در جهان استفاده می‌شود، علاوه اندازه‌گیری کارایی، نوع بازده نسبت به مقیاس تولید را به تفکیک برای بنگاهها ارائه می‌نماید. در سال ۱۹۸۴، «بنکر»^۲، چارنز و کوپر مدل دیگری را با عنوان BCC معرفی کردند. پس از آن مدل‌های دیگری مانند مدل ضربی، در سال ۱۹۸۲، مدل جمعی در سال ۱۹۸۵ توسط چارنز و مدل نسبت مخروطی^۳ در سال ۱۹۸۲ توسط چارنز، کوپر و وی و هوانگ و مدل ناحیه اطمینان^۴ و ... در حوزه تحلیل پوششی داده‌ها ارائه شدند.^۵ در حال حاضر DEA یکی از حوزه‌های فعال تحقیقاتی در اندازه‌گیری کارایی بوده و بطور چشمگیری مورد استقبال پژوهشگران قرار گرفته است. در حقیقت این روش که بر مبنای برنامه‌ریزی خطی بنا شده است به ما اجازه می‌دهد که واحدهایی که با بکارگیری ورودیهای هم‌نوع، خروجیهای هم نوع تولید می‌کنند، را با هم مقایسه کنیم.

ارزیابی کارایی بر مبنای حداقل‌سازی عوامل تولید

فارل معتقد بود مناسب‌ترین روش برای بررسی کارایی یک بنگاه این است که عملکرد آن را با عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مقایسه کنیم. او نظرات خود را با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس و بر مبنای حداقل‌سازی عوامل تولید بیان کرد. بدین

^۱. Abraham Charnes , William W. Cooper & Tony Rudes, (1978).

^۲. Banker, (1984)

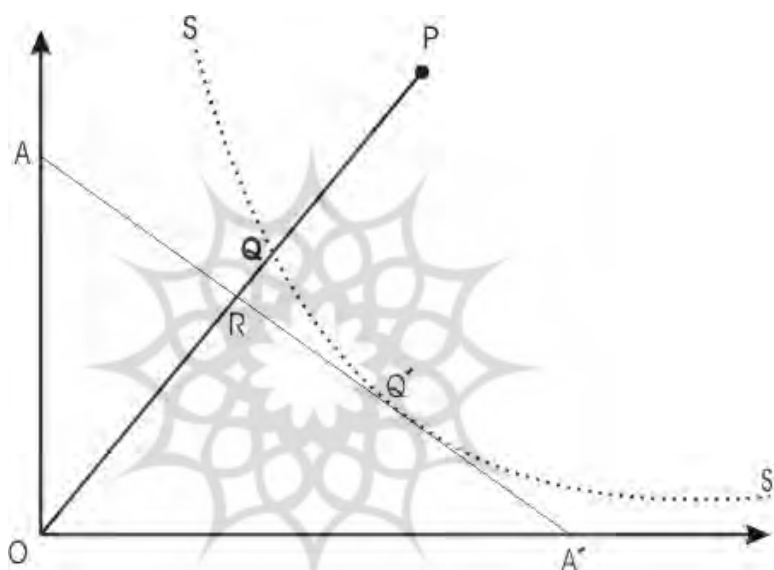
^۳. Cone – Ratio

^۴. Assurance Region (AR)

^۵. Finn R. Førsund & Nikias Sarafoglou, *On the Origins of Data Envelopment Analysis*, (University of Oslo, Norway, 2000).

منظور فارل یک بنگاه ساده تولیدی که دارای دو ورودی x_1 و x_2 و یک خروجی y_1 می‌باشد، فرض کرد.

در نمودار (۲) منحنی SS^* مکان هندسی بنگاههایی است که کاملاً کارا و با فرض بازده ثابت نسبت به مقیاس فعالیت می‌کنند. SS^* را منحنی تولید یکسان یا هم‌مقداری تولید می‌گویند.



نمودار ۲. منحنی هم‌مقداری تولید و توصیف انواع کارایی

بنگاهی مانند P برای تولید Y_1 از ورودیهای بیشتری نسبت به بنگاههای روی منحنی SS^* استفاده می‌کند. لذا این تولیدکننده به لحاظ فنی ناکارا است.

$$TE_i = \frac{OQ}{OP}$$

کارایی فنی در واحد P:

این نسبت همواره بین صفر و یک است و به درصد نشان داده می‌شود و نشان‌دهندهٔ میزانی است که بایستی ورودیها کاهش یابد تا واحد روی منحنی کارایی قرار گیرد. با در نظر گرفتن قیمت عوامل تولید، می‌توان تعریف کارایی تخصیصی را ارائه داد. در نمودار (۴،۳) خط AA' قیمت عوامل تولید را نشان می‌دهد. کارایی تخصیصی (کارایی قیمت) بنگاه P به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$AEi = \frac{OR}{OQ} \quad \text{کارایی تخصیصی:}$$

در اینجا فاصله RQ نشان‌دهندهٔ کاهش است که بایستی در هزینه‌های تولید صورت گیرد تا تولید در نقطه کارایی تخصیصی Q' به جای Q قرار گیرد. کارایی اقتصادی: از حاصل ضرب کارایی فنی در کارایی تخصیصی می‌توان کارایی اقتصادی را بر حسب تعریف فارل بدست آورد:

$$EEi = \frac{OR}{OP}$$

$$TEi \times AEi = \frac{OQ}{OP} \times \frac{OR}{OQ} = \frac{OR}{OP} = EEi$$

امتیاز عمده اندازه‌گیری کارایی به روش فارل این است که مستقل از واحد اندازه‌گیری است و تغییر در واحدهای اندازه‌گیری بر اندازه کارایی تأثیر ندارد. در مطالعات تجربی بیشتر از کارایی فنی استفاده می‌شود. زیرا نیازی به اطلاعات قیمتی عوامل و محصولات تولیدی ندارد.

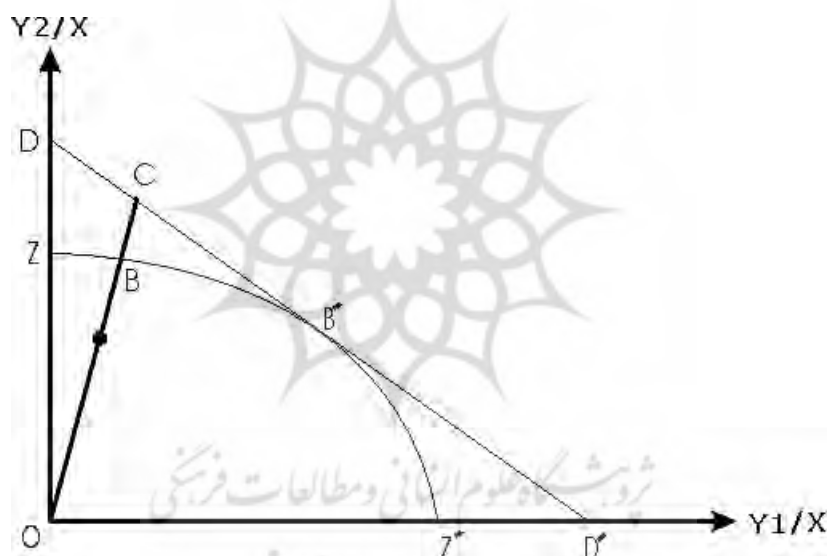
فارل در تحقیقات خود به دنبال این بود که چگونه می‌توان ورودیها را کاهش داد، بدون اینکه خروجی تغییر کند. در واقع او مسئله را از دیدگاه ورودی^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

^۱. Output- Oriented

ارزیابی کارایی بر مبنای حداکثرسازی محصول

این پرسش را می‌توان از دیدگاه خروجی نیز تجزیه و تحلیل کرد. بدین صورت که چگونه می‌توان خروجیها را بدون تغییر در مقدار ورودیها افزایش داد.

شکل (۳) صنعتی را با دو خروجی (Y_1, Y_2) و یک ورودی (X) نشان می‌دهد. اگر قیمتها موجود باشد خط DD' منحنی درآمد یکسان^۱ را نشان می‌دهد و ZZ' منحنی تولید مرزی را نشان می‌دهد. در این شکل A واحدی ناکارا است؛ زیرا در زیر منحنی ZZ' قرار گرفته است و AB ناکارایی فنی A می‌باشد؛ یعنی مقدار خروجی که باید افزایش یابد تا A به مرزی کارایی منتقل شود.^۲



نمودار ۳. ارزیابی بر اساس حداکثرسازی محصول

^۱. Iso - Revenue

^۲. Shwna Grosskonf and C.A. Knox, *The Measurement of Efficiency of Production By Rolf Fare*, (Kluwer- Nijhoff Publishing , 1985).

ناکارایی فنی در نقطه A با $TEo = \frac{OA}{OB}$ نشان داده می‌شود.

$$AEo = \frac{OB}{OC} \quad \text{کارایی تخصیصی واحد A:}$$

و کارایی اقتصادی واحد A عبارتست از:

$$EEo = AEo \times TEo = \frac{OB}{OC} \times \frac{OA}{OB} = \frac{OA}{OC}$$

بازده به مقیاس

قبل از ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیری باید ابتدا از ارتباط بین نسبت تغییرات ورودیها و خروجیهای واحدهای تصمیم‌گیر آگاهی یابیم. این نسبت با عنوان بازده به مقیاس معرفی می‌شود. تعیین مدل، برای ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیر یک جامعه بستگی به بازده به مقیاس آن جامعه دارد. بازده به مقیاس عبارت است از تأثیر تغییر مقدار عوامل تولید بر تولید.

سه نوع بازده به مقیاس به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$Q = F(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots) = \lambda Q \quad \text{بازده به مقیاس ثابت}$$

$$Q = F(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots) < \lambda Q \quad \text{بازده به مقیاس کاهنده}$$

$$Q = F(\lambda x_1, \lambda x_2, \dots) > \lambda Q \quad \text{بازده به مقیاس فزاینده}$$

بررسی روش شناختی مدل تحلیل پوششی داده‌ها

مدل CCR

چارنز، کوپر و رودز نیز با لحاظ ضرایب متغیر برای هر بنگاه، مدل خود را - که بعداً به

CCR معروف شد- بدین شکل ارائه کردند:

اگر اطلاعات ورودی و خروجی برای بنگاه j بصورت $x_{1j}, x_{2j}, x_{3j}, \dots, x_{mj}$ و $y_{1j}, y_{2j}, y_{3j}, \dots, y_{sj}$ باشد، محاسبه کارایی بنگاه A در روش CCR بصورت زیر خواهد بود:

$$(F, P_A) \quad \max \quad \theta = \frac{u_1 y_{1A} + u_2 y_{2A} + \dots + u_s y_{sA}}{v_1 x_{1A} + v_2 x_{2A} + \dots + v_m x_{mA}}$$

$$s.t.: \quad \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1, \quad j = (1, 2, 3, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0, \quad u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

قید مثبت بودن ضرایب وزنی بدین منظور است که در تمامی بنگاهها، همه ورودیها و خروجیها لحاظ شود.

در رابطه فوق هدف محاسبه مقادیر بهینه بردارهای $U = u_1, u_2, u_3, \dots, u_s$ و $V = v_1, v_2, v_3, \dots, v_m$ است؛ بگونه‌ای که نسبت کل مجموع وزنی محصولات به مجموع وزنی ورودیها حداکثر بوده و کارایی هیچ بنگاهی بیشتر از یک نباشد. اما این رابطه جوابهای بیشمار خواهد داشت؛ زیرا اگر U^* و V^* یک جواب بهینه باشد، αU^* و αV^* نیز جواب بهینه خواهد بود. از طرف دیگر این مدل غیرخطی و غیرمحدب است.

ابتکاری که در مدل CCR صورت گرفت، بدین شکل بود که با تساوی منجر کسر برابر ۱ در رابطه (۵۱) این رابطه به برنامه‌ریزی خطی تبدیل شد.

$$\max \quad \mu' Y_i$$

$$s.t.: \quad v' X_i = 1$$

$$\mu' Y_i - X_i \leq 0$$

$$\mu \geq 0, \quad v \geq 0$$

(۲)

محاسبه مسئله فوق بصورت دوگان، علاوه بر تحمیل قیود کمتر، این مزیت را خواهد داشت که کارایی فنی را برای هر بنگاه به تفکیک ارائه نماید:

$$\begin{aligned} \min \quad & \theta \\ \text{s.t.} \quad & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta X_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

λ یک بردار $N*1$ است که شامل اعداد ثابت و بیانگر وزنهای مجموعه مرجع خواهد بود. مقادیر اسکالر بدست آمده برای θ نیز کارایی بنگاهها را نشان می دهد. در این مدل براساس برنامه ریزی خطی، لازم است n بار و هر مرتبه برای یکی از بنگاهها حل شود و در نهایت کارایی هر بنگاه بدست خواهد آمد.

مجموعه مرجع (Reference Set)

همانطور که اشاره شد، بنگاههای کارا بر روی منحنی هم مقداری تولید یا تابع تولید مرزی قرار دارند. در روش DEA برای تولیدکنندگان ناکارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به عنوان مجموعه مرجع و الگو معرفی می شود. ممکن است بنگاه ترکیبی معرفی شده، ضرورتاً وجود خارجی نداشته باشد و به عنوان یک بنگاه مجازی شناخته شود. ضریب λ محاسبه شده، سهم هر یک از بنگاههای کارا را در مجموعه مرجع مشخص می کند.

آشنایی با شرکتهای بیمه

الف) شرکتهای بیمه دولتی

- شرکت سهامی بیمه ایران

بیمه ایران در شهریور ۱۳۱۴ با سرمایه بیست میلیون ریال تأسیس شد. قبل از تأسیس شرکت سهامی بیمه ایران، عملیات بیمه‌گری در ایران منحصرأً توسط نمایندگیهای شرکتهای خارجی انجام می‌شد و شرایط بیمه و نرخهایی که توسط این موسسه اعمال می‌شود، بسیار سنگین بود.

فعالیتهای شرکت سهامی بیمه ایران، همواره حائز اهمیت فوق العاده بوده و همیشه قسمت عمده بازار بیمه داخلی نزد این شرکت متمرکز شده است. در سال ۱۳۵۰ جمع کل حق بیمه دریافتی شرکت سهامی بیمه ایران بالغ بر دو میلیارد و هفتصد میلیون ریال بوده، که بطور کلی ۵۶٪ از کل حق بیمه بازار ایران را تشکیل می‌داده است. شبکه فروش این شرکت متشکل از ۲۶۸ شعبه و ۲۶۰ نمایندگی در داخل و ده شعبه در خارج از کشور است.

- شرکت سهامی بیمه آسیا

شرکت سهامی بیمه آسیا در سال ۱۳۳۸، تأسیس شده و سرمایه شرکت در زمان تأسیس، پنجاه میلیون ریال بوده که ۴۵٪ آن پرداخت شده و منقسم به یک هزار سهم پنجاه هزار ریالی بوده است.

در حال حاضر ده سرپرستی، حدود نود شعبه و اداره پرداخت خسارت و افزون بر هزار نمایندگی حقیقی و حقوقی در بیش از ۲۷۵ شهر کشور، شبکه فعالیت شرکت بیمه آسیا را تشکیل می‌دهند.

- شرکت سهامی بیمه البرز

این شرکت در تاریخ ۲۸ تیر ۱۳۳۸ به صورت شرکت سهامی خاص شروع به فعالیت کرد و در سال ۱۳۵۳ از سهامی خاص به سهامی عام تبدیل شد. سرمایه شرکت ابتدای تأسیس پنجاه میلیون ریال بوده است. حق بیمه دریافتی شرکت سهامی البرز در سال ۱۳۵۰ بالغ بر ۳۱۳۳۸۵ هزار ریال بوده که ۵/۷۸٪ بازار بیمه را تشکیل می‌داده است. در سال ۱۳۵۸

بر اساس مصوبه شورای انقلاب، شرکت بیمه البرز؛ ملی اعلام شد و در سیزدهم آذر سال ۱۳۶۷ به موجب قانون، نحوه اداره امور شرکتهای بیمه، این شرکت دولتی گردید.

- شرکت سهامی بیمه دانا

هیأت وزیران در جلسه مورخ ۱۳۶۸/۰۹/۱۵ بنا به پیشنهاد وزارت امور اقتصاد و دارایی، شرکت سهامی بیمه دانا را از ادغام ده شرکت ملی شده، تأسیس و اساسنامه آن را تصویب کرد.

در حال حاضر بخشی از کارکنان وزارتخانه‌ها، ارگان‌ها و مؤسسات دولتی و خصوصی، بازنشستگان کشوری، دانشگاهیان، فرهنگیان و دانش‌آموزان سراسر کشور، تعاونی‌های مسافری و .. از خدمات این شرکت استفاده می‌کنند.

بیمه دانا که تا دی ماه ۱۳۷۵ صرفاً در زمینه بیمه‌های اشخاص فعالیت می‌کرد، با توجه به تصویب مجلس شورای اسلامی در تاریخ ۱۳۷۵/۱۰/۱۱ فعالیت عمومی بیمه‌ای خود را از اول اسفند ۱۳۷۵ آغاز، و از آن تاریخ بیمه دانا در تمامی رشته‌های بیمه‌ای، اشخاص، اموال و مسئولیت فعالیت می‌نماید.

ب) شرکتهای بیمه خصوصی

- شرکت بیمه پارسیان

شرکت بیمه پارسیان «سهامی عام» با سرمایه اولیه یک صد و شصت میلیارد ریال در سال ۱۳۸۲ آغاز به کار کرد که سرمایه شرکت به استناد قانون تجارت از محل مانده سود انباشته پایان سال مالی ۱۳۸۲ به مبلغ دویست میلیارد ریال افزایش یافت.

موضوع فعالیت شرکت عبارت است از:

- انجام عملیات بیمه مستقیم در انواع رشته‌های بیمه زندگی و غیر زندگی
- تحصیل پوشش بیمه اتکایی در رابطه با بیمه نامه‌های صادره
- قبول بیمه‌های اتکایی از خارج از کشور به صورت متقابل در محدوده مورد تأیید بیمه مرکزی ایران

- سرمایه‌گذاری از محل سرمایه و ذخایر و اندوخته های فنی و قانونی در چارچوب ضوابط مصوب شورای عالی بیمه

مؤسسين شرکت بیمه پارسیان عبارتند از:

- بانک پارسیان (شرکت سهامی عام)

- شرکت گسترش سرمایه‌گذاری ایران خودرو (سهامی خاص)

- شرکت سرمایه‌گذاری صندوق بازنشستگی کارکنان صنعت نفت (سهامی خاص)

- مؤسسه صندوق حمایت و بازنشستگی آینده ساز

هدف از تأسیس شرکت بیمه پارسیان، ارائه خدمات نوین و الگوهای جدید اجرایی و مدیریتی بر اساس اصل مشتری مداری در بخشهای مختلف بازار بیمه است. در این راستا شرکت بیمه پارسیان موفق شده تا در اولین سال عملیاتی خود علاوه بر کسب بیش از ۶۰ درصد بازار بیمه‌های خصوصی، در ارائه روشهای جدید از جمله اجرای ICD در جهت جایگزینی شعب و یکپارچه نمودن خدمات بانک و بیمه در سراسر کشور توفیقات چشمگیری را حاصل نماید.

شرکت بیمه پارسیان در حال حاضر دارای ۲۱۷ نمایندگی است.

- شرکت بیمه توسعه

شرکت بیمه توسعه در تاریخ ۱۳۸۱/۸/۱۵ مجوز تأسیس خود را از بیمه مرکزی دریافت نمود و با سرمایه یکصد و چهل میلیارد ریال که ۵۰٪ آن پرداخت و ۵۰٪ بقیه تعهد شده بود، در ابتدای سال ۱۳۸۲ با هدف شناسایی بازار جدید و تعمیم و گسترش فرهنگ بیمه شروع به فعالیت کرد. این شرکت در حال حاضر علاوه بر شعبه مرکزی، دارای ۵۱ نمایندگی فعال در تهران و شهرستانها است.

- شرکت بیمه رازی

شرکت بیمه رازی به عنوان یکی از شرکتهای خصوصی بر اساس جهت فعالیت در زمینه تمامی رشته‌های بیمه- که از جانب بیمه مرکزی ایران صادر شده است- تأسیس و شروع به کار نمود. شرکت بیمه رازی تلاش کرد تا با آماده نمودن امکانات فیزیکی و نیازهای اداری و همچنین تهیه و تدوین برنامه‌های رایانه‌ای با نیروی کاملاً پیشرفته حضور خود را در

بازار بیمه ایران متجلی نموده و به اهداف از پیش تعیین شده میل نماید. شروع فعالیت بیمه رازی در جهت صدور بیمه‌نامه‌های مختلف، عملاً از تاریخ ۱۳۸۲/۲/۲۸ آغاز و با استفاده از برنامه‌های ماشینی و مکانیزه، آماده سازی شده صرفاً از طرق رایانه انجام می شود. بیمه رازی در نظر داشته است بر اساس اصل رقابت سالم در بازار بیمه و از طریق ارائه خدمات ویژه و برتر زمینه ورود و ادامه فعالیت خود را بستر سازی نماید.

جلب رضایت بیمه شدگان، ایجاد اطمینان و اعتماد قابل توجه در مقابل بیمه گذاران و مراجعین شرکت، نقش اساسی در برنامه های از پیش تعیین شده بیمه رازی را در بر داشته است. به این ترتیب که با سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، شرکت بیمه رازی به نوآوری و ابتکار دست خواهد یافت.

- شرکت سهامی بیمه سینا

شرکت سهامی بیمه سینا در تاریخ ۱۳۸۲/۸/۱۰ تأسیس شد. در حال حاضر شبکه فروش این شرکت شامل هیجده شعبه و بیست نمایندگی بوده و سرمایه آن ۲۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال است.

- شرکت بیمه ملت

شرکت بیمه ملت بزرگترین بیمه خصوصی در صنعت بیمه ایران در آذرماه سال ۱۳۸۲ با سرمایه ای معادل ۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال تأسیس گردید و در مجمع عمومی مورخ ۸۳/۴/۲۴ افزایش سرمایه این شرکت به ۱/۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال مورد تصویب قرار گرفت.

موضوع فعالیت این شرکت عبارتست از:

- انجام عملیات بیمه ای مستقیم در انواع رشته‌های بیمه زندگی و غیر زندگی بر اساس پروانه های فعالیت صادره از سوی بیمه مرکزی ایران
- تحصیل پوشش بیمه های انکابی در رابطه با بیمه‌نامه‌های صادره
- سرمایه‌گذاری از محل سرمایه و ذخایر اندوخته‌های فنی و قانونی در چارچوب ضوابط مصوب شورای عالی بیمه اهداف کلان شرکت بیمه ملت:

- ارائه پوشش‌های جدید بیمه ای و متناسب با نیاز فعالیتهای اقتصادی کشور به منظور کاهش ریسک و آسایش خاطر مشتریان.
- کمک و مساعدت به بیمه مرکزی و دولت در راستای ایجاد یک محیط رقابتی سالم، ترویج فرهنگ بیمه، توسعه فعالیت بخش خصوصی، افزایش اشتغال، افزایش رفاه اجتماعی، ایجاد بسترها و زیر ساختهای لازم برای نخبگان و نوآوران و ارائه خدمات جدید
- گسترش بازار بیمه و کسب سهم بازار مناسب و ایجاد ارزش افزوده اقتصادی و کسب منافع برای سرمایه‌گذاران و چشم اندازهای آتی رو به رشد سرمایه‌گذاری و توسعه کسب و کار در بازار بیمه کشور.
- مشاوره فنی در زمینه تحلیل ریسک ، پیشگیری و ایمنی و کاهش آسیب پذیری سیستم ها و مشتریان استراتژی های اصلی شرکت:
- ارائه محصولات جدید بیمه ای در قالب Package در کنار سایر محصولات سنتی بیمه ای.
- جذب و آموزش نیروی انسانی متخصص با کمک سازمانهای بین‌المللی و تخصصی در زمینه رشته های بیمه ای.
- بهره‌گیری از تکنولوژی اطلاعات (IT) و تجارت الکترونیک و راه اندازی بیمه الکترونیکی e-insurance
- استفاده از همکاران و شرکای خارجی.
- جذب و گسترش نمایندگیهای بیمه در سراسر کشور.
- سرمایه‌گذاری در صنایع پربازده و بلندمدت به منظور صیانت از منافع سهامداران و مشتریان.
- **شرکت بیمه ایران معین**

شرکت سهامی بیمه ایران در مورد فعالیت بیمه‌گری در مناطق آزاد و ویژه اقتصادی، شرکت بیمه ایران معین را به منظور استمرار ارائه خدمات بیمه‌ای مطلوب، در سال ۱۳۸۲ با سرمایه اولیه ۱۵/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال در کیش تأسیس شد و عملاً از تاریخ ۱۳۸۳/۱۱/۲ پس از کسب مجوز فعالیت بیمه‌ای به شیوه جدید فعالیت خود را آغاز نمود. همچنین برای

پشتیبانی کامل شرکت مزبور سه تن از کارشناسان و مدیران با تجربه خود را که یکی از آنان عضو هیئت مدیره بیمه ایران نیز است، به عنوان عضو هیئت مدیره شرکت بیمه ایران معین انتخاب و منصوب نموده است. از سوی دیگر، تمامی مدیریتهای فنی- اتکایی- انفورماتیک و واحدهای اجرایی شرکت بیمه ایران در سراسر کشور با تمام امکانات در امر پشتیبانی فروش تعهدات بیمه ای و خدمات پس از فروش، حامی واحدهای مستقر در مناطق آزاد و ویژه اقتصادی بوده و خواهند بود.

شرکت بیمه ایران معین با مجهز شدن به تمامی برنامه‌های نرم‌افزاری و امکانات کافی و کارکنان مجرب آمادگی دارد در راستای توسعه قلمرو فعالیت‌های اقتصادی صنعتی کشور همگام با برنامه‌های کلان دولت در مناطق آزاد مانند انزلی- ارونند- ارس و مناطق ویژه اقتصادی مانند بندر شهید رجایی- پتروشیمی ماهشهر- سلفچگان- سیرجان- امیرآباد- سرخس... نیز فعالیت‌های خود را توسعه دهد.

سرمایه شرکت مبلغ ۱۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰ ریال است که در بدو تأسیس پرداخت شده است. با این توضیح که ۹۵٪ سهام متعلق به شرکت سهامی بیمه ایران، ۳٪ سهام به شرکت کارگزاری بورس بیمه ایران و ۲٪ سهام به شرکت کارگستران راهبر تعلق دارد.

- شرکت سهامی بیمه حافظ

بیمه حافظ اولین شرکت بخش خصوصی است که پس از انقلاب اسلامی ایران به ثبت رسیده است. شرکت بیمه حافظ در حال حاضر در تمامی رشته‌های بیمه اموال و مسئولیت و اشخاص در مناطق آزاد و در رشته‌های بیمه اموال و مسئولیت در مناطق ویژه اقتصادی فعالیت می‌کند و در رشته‌های بیمه اعتبار انفرادی، بیمه مسئولیت مدیران ارشد، بیمه درمان انفرادی، بیمه آلودگی محیط زیست، بیمه محصولات کشاورزی، بیمه کامپیوتر (رایانه)، بیمه از کارافتادگی دست هنرمندان (نقاشان، خطاطان، نوازندگان و ...) و صنعتگران، بیمه سرقت آثار هنری، بیمه بیکاری، بیمه مرگ و میر طیور و آبزیان و بیمه مرگ و میر زنبور عسل و کرم ابریشم در سراسر کشور قادر به صدور بیمه‌نامه است

- شرکت بیمه امید

به منظور ارائه هرچه بهتر خدمات بیمه ای در مناطق آزاد تجاری - صنعتی و همچنین مناطق ویژه جمهوری اسلامی ایران، شرکت بیمه امید با مشارکت شرکت های بیمه آسیا، دانا، البرز و صادرات و سرمایه گذاری در چارچوب مقررات تأسیس و فعالیت مؤسسات بیمه در مناطق آزاد با شماره ۱۵۶۵ در جزیره کیش تأسیس و ثبت شد و با مجوز بیمه مرکزی ایران در سطح مناطق مذکور فعالیت خود را در تمامی رشته های بیمه ای آغاز کرد.

- شرکت بیمه دی

بیمه دی در اسفندماه ۱۳۸۳ با سرمایه ۲۰۰ میلیارد ریال تأسیس شد. سهامداران شرکت از نوزده شخصیت حقوقی و حدود چهار هزار شخصیت حقیقی تشکیل شده است. سهامداران عمده شرکت عبارتند از مجموعه شرکتهای هلدینگ سازمان اقتصادی کوثر ۲۰٪، شرکت سرمایه گذاری شاهد ۲۰٪، شرکت سرمایه گذاری ری و زیر مجموعه های آن ۱۸/۲۵٪، شرکت سرمایه گذاری البرز ۱۵٪، صندوق قرض الحسنه بسیجیان ۵ درصد، شرکت نفت پارس ۵ درصد، شرکت سرمایه گذاری تدبیر ۳/۲۵، صندوق حمایت از ورزشکاران و پیشکسوتان ۱/۵ درصد و سایر سهامداران حقوقی و حقیقی ۱۲ درصد.

- شرکت بیمه سامان

شرکت بیمه سامان از اعضای گروه مالی سامان است که اسفند سال ۱۳۸۳ با مجوز بیمه مرکزی ایران و سرمایه اولیه ۲۰۰ میلیارد ریال فعالیت خود را آغاز کرد. بانک سامان، شرکت سرمایه گذاری سامان، صرافی سامان، مؤسسه صندوق بازنشستگی، شرکت ملی سرمایه گذاری مس سرچشمه و مؤسسه صندوق حمایت و بازنشستگی کارکنان فولاد از مؤسسين بیمه سامان هستند. بیمه سامان با هدف ایجاد تحول کیفی در صنعت بیمه، علاوه بر دانش حرفه ای به اصل مشتری مداری وفادار بوده و استفاده از آخرین تکنولوژی را سرلوحه کار خود قرار داده است.

- شرکت بیمه نوین

شرکت بیمه نوین به عنوان هیجدهمین شرکت بیمه در کشور در تاریخ ۲۰/۱۰/۸۴ به ثبت رسید و پس از اخذ مجوز فعالیت از بیمه مرکزی ایران فعالیت خود را آغاز نمود. مؤسسين شرکت متشکل از سه گروه؛ بانکی و مالی (بانک اقتصاد نوین و شرکتهای وابسته) صنعتی (شرکت توسعه صنایع بهشهر و شرکتهای وابسته)، ساختمانی (شرکت سرمایه‌گذاری ساختمان ایران و شرکتهای وابسته)، شرکت پیمانکاری بین‌المللی استراتوس و شرکتهای وابسته) می‌باشد.

سرمایه شرکت مبلغ ۱۴۰ میلیارد ریال (منقسم به یکصد و چهل میلیون سهم یک هزار ریالی با نام) است که در بدو تأسیس پرداخت شده است، با این توضیح که ۶۷٪ سهام متعلق به هیجده شرکت مؤسس و ۳۳٪ نیز متعلق به سایر سهامداران است که از طریق پذیره نویسی عمومی خریداری شده‌اند.

موضوع شرکت عبارتست از:

الف) انجام عملیات بیمه‌ای در تمامی رشته‌های بیمه‌ای اعم از اشخاص، اموال و مسئولیت.

ب) سرمایه‌گذاری از محل سرمایه، اندوخته‌ها و ذخایر.

ج) انجام بیمه‌های اتکایی در بخش واگذاری (تحصیل پوشش اتکایی) حسب نیاز

داده‌ها و سنجش کارایی

به منظور محاسبه کارایی شرکتهای بیمه دو پارامتر تعداد شعب و تعداد کارکنان به عنوان ورودی (نهاد) و دو شاخص ارزش بیمه‌نامه‌های صادر شده و ارزش خسارت‌های پرداخت شده طی سال ۱۳۸۵ به عنوان خروجی (ستاده) های هر شرکت مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است.

ارزیابی کارایی

جدول زیر فعالیت شرکتهای بیمه دولتی را در سال ۱۳۸۵ به اختصار نشان می‌دهد.

رشته	بیمه های صادرشده (میلیارد ریال)			خسارت های پرداختی (میلیارد ریال)			ضریب خسارت	
	۱۳۸۵	بازار دولتی (%)	سهم از بازار کل	۱۳۸۵	بازار دولتی (%)	سهم از بازار کل	۱۳۸۴ (%)	۱۳۸۵ (%)
آتش سوزی	1559.6	7.02	83.07	350.0	2.38	83.40	37.44	17.34
باربری	767.9	3.45	80.89	128.2	0.87	84.97	12.63	26.98
حوادث	418.1	1.88	88.78	177.4	1.21	93.60	46.68	45.50
حوادث سرنشین	848.8	3.82	87.91	261.5	1.78	87.89	46.14	36.22
بدنه اتومبیل	3006.9	13.53	84.79	2049.8	13.94	80.31	78.59	75.63
شخص ثالث	9710.0	43.69	83.31	8756.1	59.53	91.66	101.85	107.40
درمان	2024.7	9.11	86.85	1204.8	8.19	85.95	119.91	63.23
بدنه کشتی	49.2	0.22	70.63	173.0	1.18	97.25	176.34	143.55
هواپیما	243.6	1.10	72.10	66.7	0.45	98.66	32.91	72.65
مهندسی	491.2	2.21	84.19	143.9	0.98	91.47	103.45	***
پول	21.6	0.10	67.19	3.4	0.02	94.99	63.91	37.40
مسئولیت	1016.6	4.57	87.62	377.8	2.57	90.57	58.37	59.87
اعتبار	71.6	0.32	56.01	78.2	0.53	82.27	77.20	133.53
نفت و انرژی	618.7	2.78	74.71	253.0	1.72	98.86	15.86	63.96
سایر انواع	1.7	0.01	97.70	2.7	0.02	92.58	27.97	75.32
جمع غیرزندگی	20850.1	93.81	83.62	14026.6	95.4	89.10	83.07	77.24
زندگی	1376.6	6.19	84.52	682.7	4.64	94.24	71.67	114.89
جمع کل	22226.8	100.0	83.67	14709.4	100.0	89.33	82.45	78.37
تغییر (واحد)								

جدول زیر فعالیت شرکتهای بیمه غیر دولتی را در سال ۱۳۸۵ به اختصار نشان

می‌دهد.

رشته	حق بیمه			خسارت			ضریب خسارت	
	۱۳۸۵	سهم از بازار خصوصی (%)	سهم از کل بازار (%)	۱۳۸۵	سهم از بازار خصوصی (%)	سهم از کل بازار (%)	۱۳۸۴ (%)	۱۳۸۵ (%)
آتش سوزی	317.9	7.33	16.93	69.7	3.97	16.60	10.64	23.86
باربری	181.5	4.18	19.11	22.7	1.29	15.03	13.82	22.73
حوادث	52.8	1.22	11.22	12.1	0.69	6.40	32.44	40.02
حوادث سرنشین	116.8	2.69	12.09	36.0	2.05	12.11	3.21	53.67
بدنه اتومبیل	539.3	12.44	15.21	502.5	28.61	19.69	27.63	92.09
شخص ثالث	1944.9	44.85	16.69	796.6	45.35	8.34	91.73	60.48
درمان	306.7	7.07	13.15	196.9	11.21	14.05	68.09	79.10
بدنه کشتی	20.4	0.47	29.37	4.9	0.28	2.75	25.37	13.48
هواپیما	94.3	2.17	27.90	0.9	0.05	1.34	0.02	7.57
مهندسی	90.0	2.07	15.81	13.4	0.76	8.53	***	100.09
پول	10.5	0.24	32.81	0.2	0.01	5.01	0.79	2.64
مسئولیت	143.6	3.31	12.38	39.3	2.24	9.43	61.07	53.53
اعتبار	56.2	1.30	43.99	16.9	0.96	17.73	147.22	57.30
نفت و انرژی	209.5	4.83	25.29	2.9	0.17	1.14	68.96	9.94
سایر انواع	0.1	0.001	2.30	0.1	0.003	7.42	128.97	***
جمع غیرزندگی	4084.4	94.18	16.38	1715.1	97.63	10.90	52.91	58.18
زندگی	252.2	5.82	15.48	41.7	2.37	5.76	31.04	32.51
جمع کل	4336.6	100.00	16.33	1756.8	100.00	10.67	52.34	57.12

با توجه به اطلاعات جداول فوق رتبه بندی شرکتهای بیمه بر اساس عملکرد آنها در سال ۱۳۸۵ بصورت زیر خواهد بود.

شبکه فروش				فعالیت بیمه ای					شرکت بیمه
تعداد نمایندگان	کارخانهای مرتبطی	تعداد شعبه	تعداد کارکنان	تعداد خسارت	تعداد بیمه نامه	تعداد خسارت پرداختی	تعداد خسارت پرداختی	رتبه بندی	
1	1	1	2	1	1	3	1	1	ایران
2	2	2	1	3	2	2	2	2	آسیا
4	4	3	4	5	4	9	5	4	البرز
**	3	4	3	2	3	4	3	3	دانا
15	8	9	11	15	12	15	14	14	صادرات و سرمایه گذاری
3	7	10	5	4	6	5	4	5	پارسیان
10	11	13	13	13	17	11	16	16	توسعه
7	5	7	7	8	9	7	9	9	رازی
6	6	8	6	9	7	10	7	7	کارآفرین
8	10	5	10	6	8	6	8	8	سینا
5	9	17	8	7	5	14	6	6	ملت
16	17	14	18	14	10	12	12	15	ایران معین
13	15	15	16	17	16	1	17	17	امید
***	17	17	15	***	***	***	***	***	امین
9	16	18	17	12	11	16	11	13	حافظ
12	13	6	9	10	13	8	10	10	دی
14	12	11	12	11	15	17	15	11	سامان
11	14	12	14	16	14	13	13	12	نوین
17	17	16	19	18	18	18	18	18	پاسارگاد

سنجش کارایی

اکنون بایستی شاخصهای عملکرد هر یک از شرکتهای بیمه بر اساس ورودیها (نهاده‌های) که در اختیار دارند، مورد ارزیابی قرار گیرد. به عبارت دیگر بررسی شود شرکتها در بهره‌گیری از نهاده‌های در اختیار خود به چه میزان کارا عمل کرده‌اند. با توجه به اینکه اغلب شرکتهای بیمه خصوصی، فعالیت خود بر محور ارائه خدمات بیمه غیر زندگی متمرکز کرده‌اند، برای مقایسه دقیق‌تر عملکرد شرکتها، کارایی بر اساس ارائه خدمات صدور بیمه نامه و پرداخت خسارت در دو بخش زندگی و غیر زندگی بطور جداگانه محاسبه شده است.

الف) بخش زندگی

در این بخش تعداد چهارده شرکت بیمه به ارائه خدمات صدور بیمه‌نامه و پرداخت خسارت اقدام نموده‌اند. جهت ارزیابی کارایی شرکتها تعداد شعب و تعداد کارکنان به عنوان ورودی و ارزش خسارات پرداختی و بیمه‌نامه‌های صادره به عنوان خروجی عملکرد هر شرکت لحاظ شده است.

در اینجا این فرض وجود داشته که ترکیب کارکنان تمامی شرکتها به لحاظ میزان تحصیلات، سابقه فعالیت و میزان مهارت، مشابه یکدیگر است. لذا تنها تعداد کارکنان شرکت به عنوان ورودی در نظر گرفته شده است. در صورتیکه جزئیات فوق مانند میزان تحصیلات، سابقه و مهارت نیز موجود باشد، می‌توان با وزن‌دهی متناسب برای هر یک از سطوح تحصیلی و سوابق تخصصی فعالیت کارکنان، ابتدا نیروی انسانی هر شرکت را مرتبط با وزنه‌های متناسب همگن و یکسان نمود.

همچنین در اینجا تعداد کارکنان و تعداد شعب به عنوان مهمترین ورودیهای موجود و ارزش بیمه‌نامه‌ها و خسارتهای به عنوان مهمترین خروجیها لحاظ می‌شود. بطور قطع می‌توان مواردی مانند سرانه هزینه‌های اداری، بهره‌گیری از تکنولوژی و فناوریهای نوین و ... را نیز به عنوان نهاده‌های مؤثر بر کارایی عملکرد شرکت دخیل دانست.

scale	کارایی VRS	کارایی CRS	ورودها		خروجها		شرکت بیمه
			تعداد شعب	تعداد کارکنان	ارزش بیمه‌نامه زندگی	ارزش خسارت زندگی	
1	1	1.000	205	2098	867.5	404.3	ایران
0.924	0.642	0.593	89	2640	253.5	105.9	آسیا
1	0.439	0.439	50	1155	92.7	49.0	البرز
1	1	1.000	44	1552	163.0	123.5	دانا
1	1	1.000	6	504	49.9	5.4	پارسیان
0.272	0.035	0.009	5	81	0.2	0.1	توسعه
0.933	0.053	0.050	20	223	4.4	1.4	رازی
1	1	1.000	16	318	102.1	7.4	کارآفرین
0.905	0.468	0.424	37	180	25.6	14.7	سینا
1	1	1.000	1	208	6.9	2.3	ملت
0.115	1	0.115	5	19	0.9	0.1	ایران معین
0.946	0.541	0.512	33	208	44.0	7.5	دی
0.612	0.178	0.109	6	92	3.5	0.1	سامان
0.736	1	0.736	6	46	14.0	2.8	نوین

ملاحظه می‌شود در این بخش، شرکتهای بیمه ایران، دانا، پارسیان، کارآفرین و ملت با شرط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، دارای کارایی کامل هستند.

ب) بخش غیر زندگی

تعداد هفده شرکت در این بخش به ارائه خدمات بیمه ای پرداخته اند که عملکرد و کارایی آنها در زیر، در دو حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس و بازده متغیر نسبت به مقیاس محاسبه شده است.

scale	کارایی VRS	کارایی CRS	ورودیها		خروجیها		شرکت بیمه
			تعداد شعب	تعداد کارکنان	ارزش بیمه نامه غیر زندگی	ارزش خسارت غیر زندگی	
1	1	1.000	205	2098	12610.2	7984.8	ایران
0.601	0.968	0.582	89	2640	4401.5	3797.7	آسیا
0.68	0.481	0.327	50	1155	1882.3	863.3	البرز
0.641	0.588	0.377	44	1552	1956.1	1380.8	دانا
0.964	0.074	0.071	7	116	46.6	9.9	صادرات و سرمایه‌گذاری
1	1	1.000	6	504	1439.7	1015.7	پارسیان
0.944	0.056	0.053	5	81	24.3	6.5	توسعه
0.981	0.212	0.208	20	223	275.3	97.4	رازی
0.997	0.238	0.237	16	318	420.1	163.8	کارآفرین
0.96	0.363	0.349	37	180	377.1	138.2	سینا
1	1	1.000	1	208	1069.9	177.7	ملت
0.363	1	0.363	5	19	41.5	14.8	ایران معین
0.291	0.279	0.081	2	21	10.2	5.9	امید
1	1	1.000	0	20	73.7	16.5	حافظ
0.966	0.107	0.104	33	208	129.5	50.6	دی
0.951	0.209	0.198	6	92	104.2	7.2	سامان
0.834	0.312	0.260	6	46	72.0	10.8	نوین

در این بخش نیز ملاحظه می‌شود که چهار شرکت ایران، پارسیان، ملت و حافظ در حالت بازده ثابت نسبت به مقیاس دارای کارایی کامل هستند.

تخمین ظرفیت تولید شرکتهای

در صورتیکه فرض شود تمامی شرکتهای مورد ارزیابی در شرایط کارایی کامل فعالیت کنند با فرض اینکه بازدهی آنها با تغییر حجم تولید تغییر نکند (بازدهی ثابت نسبت به مقیاس داشته باشند) می‌توان مقدار کل تولیدات صنعت بیمه را محاسبه نمود. جدول زیر تولید صنعت بیمه در بخش زندگی را در حالت فعلی با شرایطی که تمامی شرکت‌ها بطور کارا از نهاده‌های خود بهره‌گیری نمایند، مقایسه می‌نماید.

شرکت بیمه	ارزش خسارت (میلیارد ریال)	ارزش بیمه‌نامه (میلیارد ریال)	خسارت (در حالت کارایی)	بیمه‌نامه (در حالت کارایی)
ایران	404.3	867.5	404.3	867.5
آسیا	105.9	253.5	149.1	356.6
البرز	49.0	92.7	76.6	144.7
دانا	123.5	163.0	123.5	163.0
پارسیان	5.4	49.9	5.4	49.9
توسعه	0.1	0.2	0.1	0.4
رازی	1.4	4.4	2.7	8.6
کارآفرین	7.4	102.1	7.4	102.1
سینا	14.7	25.6	23.1	40.4
ملت	2.3	6.9	2.3	6.9
ایران معین	0.1	0.9	0.2	1.6
دی	7.5	44.0	11.2	65.4
سامان	0.1	3.5	0.1	6.7
نوین	2.8	14.0	3.5	17.7
جمع کل	724.5	1,628.2	809.5	1831.5

جدول زیر تولید صنعت بیمه در بخش غیر زندگی را در حالت فعلی با شرایطی که تمامی شرکتها بطور کارا از نهاده‌های خود استفاده کنند مقایسه می‌نماید.

بیمه نامه (در حالت کارایی)	خسارت (در حالت کارایی)	ارزش بیمه نامه (میلیارد ریال)	ارزش خسارت (میلیارد ریال)	شرکت بیمه
12610.2	7984.8	12610.2	7984.8	ایران
6241.3	5385.1	4401.5	3797.7	آسیا
3149.1	1444.3	1882.3	863.3	البرز
3174.7	2241.1	1956.1	1380.8	دانا
89.8	19.1	46.6	9.9	صادرات و سرمایه‌گذاری
1439.7	1015.7	1439.7	1015.7	پارسیان
47.3	12.6	24.3	6.5	توسعه
493.3	174.6	275.3	97.4	رازی
740.7	288.7	420.1	163.8	کارآفرین
622.6	228.1	377.1	138.2	سینا
1069.9	177.7	1069.9	177.7	ملت
68.0	24.2	41.5	14.8	ایران معین
19.6	11.4	10.2	5.9	امید
73.7	16.5	73.7	16.5	حافظ
245.6	95.9	129.5	50.6	دی
187.7	13.0	104.2	7.2	سامان
125.3	18.8	72.0	10.8	نوین
30398.6	19151.7	24934.2	15741.6	

پی‌نوشتها:

۱. امامی میبدی، علی. *اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری*. تهران: مؤسسه مطالعات و پژوهشهای بازرگانی، ۱۳۷۹.
۲. جیمز ای. فیتز سیمونز و مونا جی. فیتز سیمونز. *مدیریت خدمات، استراتژی، عملیات و تکنولوژی اطلاعات*. ترجمه دکتر سید محمد اعرابی و داوود ایزدی، تهران: دفتر پژوهشهای فرهنگی، ۱۳۸۲.
۳. شیبانی، احمد علی. *تاریخچه پیدایش و تحول بیمه*. تهران: انتشارات مدرسه عالی بیمه، ۱۳۵۳.
۴. فرجادی، منوچهر. *اصول و مفاهیم بیمه‌های بازرگانی*. تهران: انتشارات بیمه البرز، ۱۳۷۶.
۵. کاظمی، سید عباس. *بهره‌وری و تجزیه تحلیل آن در سازمانها*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، ۱۳۸۱.
۶. کریمی، آیت. *کلیات بیمه*. تهران: انتشارات بیمه مرکزی ایران، ۱۳۷۶.
۷. مهرگان، محمدرضا. *ارزیابی عملکرد سازمانها: رویکردی کمی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها*. تهران: دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.
۸. زمزم، احمد. «بررسی تحلیل شبکه فروش و بازاریابی شرکتهای بیمه در ایران». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*. دانشگاه تربیت مدرس، (۱۳۷۳).
۹. علیرضایی، محمدرضا. «تخمین بازده به مقیاس شعب شرکتهای بیمه و تعیین موانع و قابلیت‌های توسعه شعب». *گزارش موردی بیمه مرکزی*. (۱۳۷۸).
۱۰. کیانی، اصغر. «بررسی بهره‌وری بانکها از نظر نیروی کار، سرمایه و مدیریت به روش DEA». *مطالعه موردی بانک رفاه استان چهارمحال و بختیاری طی دوره (۸۲-۱۳۸۰)*. دانشگاه اصفهان، (۱۳۸۴).
۱۱. مقیسه، علی اصغر. «بازده به مقیاس در تحلیل پوششی داده‌ها». *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*. دانشگاه تربیت مدرس، (مرداد ۱۳۷۹).

12. Finn R. Førsund & Nikias Sarafoglou. *On the Origins of Data Envelopment Analysis*. Department of Economics, University of Oslo., 2000.

13. Georg Westermann, Ochsule Harz. *Data Envelopment Analysis in the Service Sector*. University of Applied Studies & Research., 1999.

14. H. D. Sherman. "Data Envelopment Analysis (DEA): Identifying New Opportunities to Improve Productivity"., *Tijdschrift Voor Economie en management*, (1992).

15. Jati K. Sengupta, *Dynamic and Stochastic Efficiency Analysis: Economics of Data Envelopment Analysis*. World Scientific Publishing Company., 2000.

16. O. Felix Ayadi. Arinola O. Ade Bayo, Eddy Omole Hinwa. *Bank Performance Measurement in a Developing Economy: An Application of Data Envelopment Analysis*. University of Lagos, Akoka, Lagos, Nigeria., 1998.

17. Stephen Diacon. *The Efficiency of UK General Insurance Companies*. Nottingham University Business School., 2001.

18. William F. Brown. *Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)*. University of Northern Iowa., 1998.

