

## بررسی کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس منتخبی از شرکت‌های بیمه دولتی و خصوصی

جعفر عبادی

دانشیار دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران

حجت ا... باقرزاده

دانشجوی دکتری دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران [Bagherzadeh61@gmail.com](mailto:Bagherzadeh61@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۹/۱۰

### چکیده

هدف این مقاله، اندازه‌گیری کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس تولید، با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌هاست. بدین منظور، وضعیت کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس منتخبی از شرکت‌های بیمه خصوصی و دولتی در دوره زمانی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، شرکت‌های بیمه ایران، توسعه و رازی، در مقایسه با سایر بیمه‌ها دارای بیشترین میانگین کارایی فنی و بیمه‌های کارافرین، دی و آسیا دارای کمترین میانگین کارایی فنی هستند. از بین شرکت‌های منتخب، بیمه رازی از مطلوب‌ترین عملکرد نسبت به بقیه شرکت‌ها برخوردار است. به عبارتی این شرکت در سال‌های مورد بررسی کاملاً از نظر فنی کاراست و هم‌چنین در مقیاس بهینه اقتصادی (بازدهی ثابت نسبت به مقیاس) قرار دارد.

نتایج تحقیق هم‌چنین نشان می‌دهد که شرکت‌های بیمه دولتی (ایران، آسیا، البرز و دانا)، در این دو سال همواره در مرحله بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس قرار دارند. لذا سیاست کارا برای این شرکت‌ها، می‌تواند کوچک‌تر کردن مقیاس اقتصادی، همراه با کاهش نهاده‌های تولید باشد.

طبقه‌بندی JEL : G14, G22

کلید واژه: کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس، تحلیل پوششی داده‌ها، بیمه‌های

خصوصی و دولتی

## ۱- مقدمه

مؤسسات بیمه با توجه به نقشی که در اقتصاد جامعه دارند، می‌توانند با حفظ ثروت‌های ملی و جبران زیان‌های مالی بر اقتصاد و تأمین و تضمین سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در جامعه و نیز با توسعه آن‌ها، رشد و توسعه کل مجموعه اقتصادی کشور را موجب شوند.

نقش اول و رسالت وجودی صنعت بیمه، کاهش دادن نااطمینانی است. این کارکرد صنعت بیمه برای هر گروه اجتماعی و حتی اقتصاد ملی به صورت خاص نمود پیدا می‌کند، که از آن جمله، امنیت شغلی، تداوم درآمد آتی، افزایش سطح رفاه زندگی، حفظ ثروت ملی، توسعه سرمایه‌گذاری‌ها و ایجاد اعتبار است. در تشریح نقش دوم چنین بیان می‌شود که اگر چه امنیت و جبران خسارت در قالب نقش اول، خود سبب افزایش رشد اقتصادی می‌شود و خود مؤسسات بیمه‌ای از محل خالص حق بیمه‌های دریافتی اقدام به سرمایه‌گذاری می‌کنند. لذا، چنین صنعتی از همان ابتدا قادر به انجام سرمایه‌گذاری از محل حق بیمه دریافتی است و موجب افزایش و رشد سرمایه و در نهایت، تولید ملی می‌شود.

صنعت بیمه با جذب حق بیمه‌های دریافتی و به جریان انداختن منابع پولی جمع‌آوری شده به صورت کارا و اقدام به سرمایه‌گذاری آن‌ها، می‌توانند بستر مناسب را برای رشد و توسعه اقتصادی فراهم آورند. بنابراین، این سؤال همواره درباره عملکرد بیمه‌ها مطرح است، که بیمه‌ها با چه میزان و درجه‌ای از کارایی عمل می‌کنند. عملکرد سیستم بیمه‌ای در ایران، خصوصاً سهم وسیع بیمه‌های دولتی از بازار، بیش‌تر موضوع چنین سوالی قرار گرفته است. بر این اساس، در این پژوهش به بررسی کارایی فنی ۱۲ شرکت منتخب از بیمه‌های خصوصی و دولتی خواهیم پرداخت. هم‌چنین به بررسی بازدهی ناشی از مقیاس این بنگاه‌ها پرداخته می‌شود.

در تعقیب هدف اندازه‌گیری کارایی، تلاش شده است برای سؤالات زیر پاسخ مناسبی ارائه شود:

۱- شرکت‌های بیمه دولتی و خصوصی در چه مرحله‌ای از بازدهی نسبت به مقیاس تولید قرار دارند؟ به عبارتی، این شرکت‌ها در کدام مرحله از منحنی هزینه متوسط بلندمدت قرار دارند؟

۲- آیا شرکت‌های بیمه با حفظ امکانات موجود توان افزایش ارزش افزوده را دارند؟

## ۲- پیشینه تحقیق

- ابراهیم هادیان و آنیثا عظیمی حسینی (۱۳۸۳)، با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها، کارایی اقتصادی<sup>۱</sup>، فنی<sup>۲</sup> و تخصیصی<sup>۳</sup> بانک‌ها را در اقتصاد ایران محاسبه کرده‌اند. در این تحقیق، درآمد به‌عنوان ستاده و سپرده‌ها، نیروی انسانی و دارایی بانک‌ها به‌عنوان نهاده‌ها لحاظ شده‌اند. آن‌ها وضعیت کارایی ۱۰ بانک کشور را برای دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۷۶ مورد بررسی قرار داده است. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهند که در سه سال مذکور، با فرض وجود بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، سه بانک ملی، کشاورزی و صنعت و معدن از نظر فنی، تخصیصی و اقتصادی، کارا و بانک توسعه صادرات تنها از نظر فنی کارا بوده است. در طی دوره مورد مطالعه، میانگین کارایی فنی، ۸۴/۲ درصد، کارایی تخصیصی، ۸۶/۴ درصد و کارایی اقتصادی ۷۴/۳ درصد بوده است.

- فان، ون کاپا، دیاکون و براین (۲۰۰۷)، در مقاله‌ای با عنوان "ساختار بازار و کارایی بنگاه‌های بیمه اروپایی: یک تحلیل مرزی تصادفی"<sup>۴</sup>، به تخمین تابع هزینه و کارایی بیمه‌های ۱۴ کشور اروپایی پرداخته‌اند. برای این منظور، مرزهای جداگانه تولید را برای بنگاه‌های بیمه زندگی، غیر زندگی و مختلط در نظر گرفته از روش حداکثر راست‌نمایی برای تخمین پارامترهای الگو و همچنین اثرات ناکارایی استفاده کرده‌اند. آن‌ها اثرات ناهمسانی بنگاه‌ها را روی تخمین مقیاس اقتصادی و همچنین اندازه بنگاه و ساختار بازار را روی کارایی اقتصادی محاسبه کرده‌اند. مطالعه آن‌ها نشان می‌دهد که در دوره مورد مطالعه (۱۹۹۵-۲۰۰۱)، بیش‌تر بیمه‌های اروپا در مرحله هزینه‌های کاهش عمل می‌کنند (بازده افزایشی نسبت به مقیاس) و همچنین اندازه بنگاه و سهم بازار داخلی، عامل تعیین‌کننده معنی‌داری روی کارایی اقتصادی است. بنگاه‌های بزرگ‌تر و آن‌هایی که سهم بیش‌تری از بازار را در اختیار دارند، به پذیرش سطح بیش‌تری از ناکارایی هزینه را تمایل دارند.

۱- آرایه هزینه یا اقتصادی (economic efficiency)، نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه موجود است.  
۲- کارایی فنی (Technical efficiency)، که کارایی یک بنگاه را در به دست آوردن حداکثر ستاده از یک مجموعه داده شده‌ای از نهاده ارائه می‌دهد.  
۳- کارایی تخصیصی (Allocative efficiency)، به صورت نسبت کارایی اقتصادی به کارایی فنی تعریف می‌شود (امامی میدی، ۱۳۷۹، ۱۴۸).

4- Stochastic Frontier Analysis.

- استفان دیاکون<sup>۱</sup> (۲۰۰۱)، در مقاله‌ای با عنوان کارایی شرکت‌های بیمه عمومی انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه‌گر تخصصی و مختلط انگلستان را به کمک روش تحلیل فراگیر داده‌ها<sup>۲</sup> (DEA) بررسی کرده و برای مقایسه نسبی عملکرد بیمه‌گران انگلستان، کارایی شرکت‌های بیمه را در پنج کشور اروپایی دیگر محاسبه کرده است. در این مطالعه، منابع سرمایه‌ای و کارکنان به‌عنوان نهاده‌های اصلی صنعت بیمه‌گری و درآمدهای سرمایه‌گذاری و حق بیمه عاید شده به‌عنوان ستاده لحاظ شده‌اند. نتیجه کار مقایسه عملکرد ۴۳۱ شرکت بیمه‌ای در شش کشور اروپایی به‌صورت زیر حاصل شده است: (پیرایی، خسرو و حسین کاظمی، ۱۳۸۳)

جدول ۱- کارایی فنی در کشورهای منتخب

نام کشور	انگلستان	فرانسه	آلمان	ایتالیا	هلند	سوئیس
متوسط کارایی فنی	۰/۷۷	۰/۶۷	۰/۷۰	۰/۵۶	۰/۶۹	۰/۶۶

- آندرو ورتینگتن و امیلی هارلی<sup>۳</sup> (۲۰۰۲)، در مقاله‌ای با عنوان "کارایی هزینه در بیمه‌های عمومی استرالیا با استفاده از رهیافت ناپارامتری"، به بررسی کارایی هزینه تخصیصی و فنی خالص و همچنین صرفه‌های مقیاس پرداخته‌اند. نهاده‌های مورد استفاده در این مطالعه، نیروی کار و سرمایه فیزیکی و سرمایه مالی‌اند و ستاده‌های به‌کار گرفته شده، درآمد خالص دریافتی و درآمدهای سرمایه‌گذاری شده هستند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که منبع اصلی ناکارایی هزینه، در ناکارایی تخصیصی آشکار می‌شود. این در حالی است که سهم ناکارایی فنی کم‌تر از ناکارایی تخصیصی است.

- دیوید کامینس و مری ویس<sup>۴</sup> (۱۹۹۲)، در مقاله‌ای با عنوان "اندازه‌گیری کارایی هزینه در صنعت بیمه"، به ارزیابی کارایی فنی بیمه‌های آمریکا پرداخته‌اند. آن‌ها به تخمین جداگانه بنگاه‌ها در قالب سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ پرداخته‌اند. این کار را با استفاده از تابع هزینه مرزی برای دوره زمانی ۱۹۸۰-۱۹۸۸ انجام داده‌اند. تابع هزینه مرزی را با استفاده از تکنیک‌های حداکثر راست‌نمایی تخمین زده‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که بنگاه‌های بزرگ به‌طور متوسط از کارایی فنی ۹۰ درصد

1- Diacon, S. (2001) .

2- Data Envelopment Analysis.

3- Andrew C. Worthington &amp; Emily Hurley (2002) .

4- J. David Cummins &amp; Mary A. Weiss (1992) .

برخوردارند و بنگاه‌های متوسط و کوچک دارای کارایی فنی ۸۰ و ۸۸ درصد هستند. هم‌چنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بنگاه‌های کوچک و متوسط از صرفه‌های ناشی از مقیاس برخوردارند، که نشان می‌دهد این بنگاه‌ها از طریق افزایش نهاده‌ها، پتانسیل کاهش هزینه‌ها را دارند.

### ۳- مبانی نظری تحقیق

به‌طور کلی، شالوده روش‌های ناپارامتری برای اندازه‌گیری کارایی، در سال ۱۹۵۷ با انتشار مقاله‌ای از فارل<sup>۱</sup> (۱۹۵۷) بنیان نهاده شد. وی با یک رهیافت صرفاً ریاضی، روش جدیدی را برای اندازه‌گیری کارایی مدل در مقابل روش‌های پارامتری معرفی کرد. فارل، برای اولین بار "مرز کارایی فارل" را به‌عنوان مرز غیرپارامتری کارایی معرفی کرد. وی بر مبنای روش‌های ریاضی و بر اساس فاصله تولید بنگاه از مرز کارایی تولید، توانست مرز کارایی را اندازه‌گیری کند. نظریات فارل، شالوده و سرآغاز این مباحث در سال‌های بعد قرار گرفت. رهیافت محدب خطی شکسته<sup>۲</sup> که برای تخمین توابع مرزی توسط فارل (۱۹۹۷) پیشنهاد شد، توسط تنی چند از اندیشمندان پس از وی پی‌گیری شد. که می‌توان به بولز<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) و آفریات<sup>۴</sup> (۱۹۷۲)، اشاره کرد که از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی استفاده کردند. این قبیل تلاش‌ها در طی دو دهه پس از مقاله مشهور فارل توجهات را جلب نکرد، تا این که ۲۱ سال بعد، مقاله چارنز، کوپر و رودز<sup>۵</sup> (CCR)، به سال ۱۹۷۸ منتشر شد. در حقیقت این افراد برای اولین بار DEA را معرفی کردند. از آن پس مقالات بسیاری در بسط و کاربرد روش شناسی DEA ارائه شد. امروزه روش DEA، به‌عنوان یک روش متناسب برای ارزیابی عملکرد بنگاه‌ها شناخته شده است، که در آن بر پایه اطلاعات موجود، مرز کارا به‌صورت تجربی برآورد می‌شود و از آن‌جا که در دستیابی به تابع مرزی، همه داده‌ها پوشش داده می‌شوند، آن را تحلیل پوششی داده‌ها نام نهاده‌اند. (رحیمی سوره، صمد و حسین صادقی، ۱۳۸۳)

1- Farrel (1957).

2- Piece Wise-Linear Convex Hull Approach .

3- Boles (1966) .

4- Affriat (1971).

5- Charnes, Cooper & Rhodes (1978) .

۶- عبارت CCR، از حرف اول اسم آن‌ها گرفته شده است

### ۱-۳- اندازه‌گیری کارایی

فارل، مدل خود را برای یک بنگاه که از دو نهاده  $x_1$  و  $x_2$  استفاده می‌کند تا ستاده  $y$  را تولید کند، ارائه داد که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس<sup>۱</sup> (CRS) را داشت. در شکل (۱)، نقاط واقع بر منحنی هم مقداری صنعت 'ss'، کارایی فنی را ارائه می‌دهند.<sup>۲</sup> اگر یک بنگاه از مقادیر مشخصی از نهاده‌ها که در نقطه  $p$  مشخص شده‌اند. برای تولید یک واحد ستاده استفاده کند، می‌توانیم ناکارایی فنی<sup>۳</sup> بنگاه را به وسیله مسافت QP نشان دهیم. بر حسب درصد، نسبت  $\frac{QP}{OP}$  نشان دهنده ناکارایی فنی است، که می‌توان این نسبت از نهاده‌ها را بدون این که تولید کاهش یابد، کاهش دهد. طبق تعریف فارل، کارایی فنی<sup>۴</sup> به وسیله نسبت  $TE = \frac{OQ}{OP}$  اندازه‌گیری می‌شود، که مقداری بین ۱ و ۰ است. (فارل، ۱۹۹۶)

$$TE_i = \frac{OQ}{OP} = 1 - \frac{QP}{OP}$$

مقدار ۱، نشان‌دهنده این است که بنگاه نام از کارایی فنی کامل برخوردار است، که این امر روی منحنی همسان ارائه می‌شود. (مثلاً نقطه Q). اگر اطلاعات مربوط به قیمت‌ها در دسترس و هدف بنگاه حداقل سازی هزینه و یا حداکثر سازی درآمد باشد، در این صورت اندازه‌گیری کارایی تخصیصی، علاوه بر اندازه‌گیری کارایی فنی امکان پذیر است. برای این منظور، دو سری برنامه‌ریزی خطی، یکی برای اندازه‌گیری کارایی فنی و دیگری برای اندازه‌گیری کارایی هزینه (کارایی اقتصادی) برای اندازه‌گیری کارایی تخصیصی مورد نیاز است. (امامی میبدی، ۱۴۶، ۱۳۷۹)

کارایی هزینه یا اقتصادی (EE)، نسبت حداقل هزینه ممکن به هزینه موجود است. بنابراین در شکل (۱)، کارایی هزینه به صورت زیر تعریف می‌شود:

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

فاصله RP را می‌توان بر حسب کاهش هزینه تعبیر کرد، به طوری که هم‌چنان همان یک واحد تولید را داشته باشیم. طبق تعریف فارل، کارایی تخصیصی به صورت نسبت

1- Constant Returns to Scale.

۲- توجه شود که بحث منحنی هم مقداری صنعت، نباید با بحث منحنی هم مقداری بنگاه اشتباه شود.

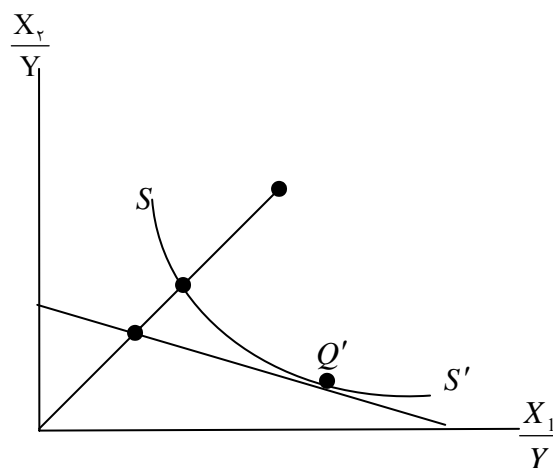
3- Technica Inefficiency.

4- Technical Efficiency .

کارایی اقتصادی به کارایی فنی تعریف می‌شود. بنابراین در شکل (۱)، کارایی تخصیصی به صورت نسبت زیر تعریف می‌شود:

$$AE_i = \frac{\frac{OR}{OP}}{\frac{OQ}{OP}} = \frac{OR}{OQ}$$

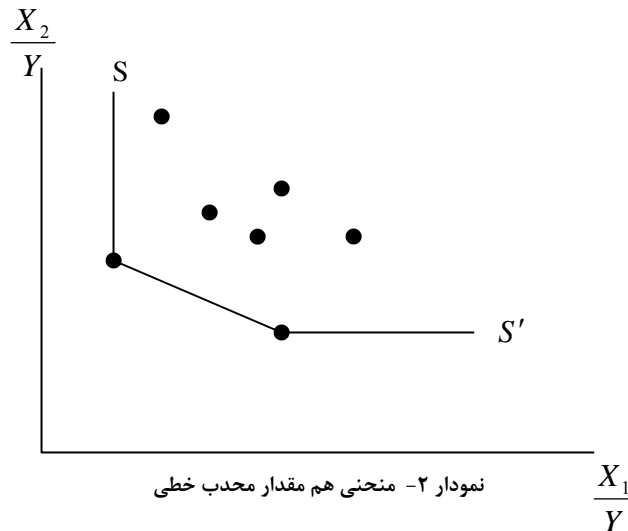
فاصله RQ، کاهش در هزینه‌های تولید را نشان می‌دهد. یعنی بنگاه مورد نظر به جای این که در Q' (با کارایی فنی و تخصیصی) باشد، در نقطه Q (با کارایی فنی و عدم کارایی تخصیصی)، فعالیت می‌کند. این مفهوم را می‌توان به وسیله ترسیم خطوط هم‌هزینه<sup>۱</sup> که از Q و Q' می‌گذرند، توضیح داد. با توجه به شیب این دو خط موازی (که توسط نسبت قیمت نهاده‌ها تعیین می‌شود)، نسبت  $\frac{RQ}{OQ}$ ، به صورت درصد کاهش در هزینه‌ها مرتبط با انتقال از Q به Q' نشان داده می‌شود. پس به‌طور کلی، کارایی فنی، به مفهوم قرار گرفتن روی منحنی همسان تولید، کارایی تخصیصی، به معنای قرار گرفتن روی خطوط هم‌هزینه تولید و کارایی اقتصادی در نقطه مماس منحنی همسان تولید (SS') و خط همسان هزینه (AA')، به دست می‌آید. لازم به ذکر است که مقادیر این سه نوع کارایی بین ۰ و ۱ قرار دارند.



نمودار ۱- نمایش کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی

1- Iso-cost lines.

در روش‌های سنجش کارایی، فرض می‌شود که تابع تولید و بنگاه کاملاً کارا شناخته شوند، ولی در عمل این موضوع صادق نیست و منحنی هم مقداری تولید می‌بایستی از طریق داده‌های نمونه تخمین زده شود. فارل، پیشنهاد کرد که یا یک منحنی ناپارامتری هم مقدار تولید شکسته خطی محدب<sup>۱</sup> ساخته شود، به طوری که هیچ مشاهده‌ای در سمت چپ یا پایین آن قرار نگیرد، نمودار (۲) و یا این که یک تابع پارامتری همانند فرم کاب داگلاس بر اساس داده‌ها برآورد شود و در این حالت هم نباید هیچ مشاهده‌ای در سمت چپ یا پایین آن قرار بگیرد. با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌ها و ستاده‌های بنگاه‌ها و نمایش وضعیت هر کدام از آن‌ها به صورت یک نقطه، نمودار (۲) به دست خواهد آمد. در چنین وضعیتی، تابع تولید مرزی که به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری کارایی به کار می‌رود، به صورت یک منحنی تولید همسان برای صنعت به دست می‌آید. چنین منحنی‌ای، با در نظر گرفتن نقاط پراکنده در نمودار (۲) تخمین زده خواهد شد. (فارل، ۱۹۹۶)



### ۲-۳- بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) و کارایی مقیاس<sup>۲</sup>

فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس<sup>۳</sup> (CRS)، فقط برای آن دسته از بنگاه‌ها مناسب است که در مقیاس بهینه<sup>۴</sup> فعالیت می‌کنند. رقابت ناقص و محدودیت‌های مالی ممکن

1- Non-Parametric Piecewise-Linear Convex Isoquant.  
 2- Variable Returns to Scale & Scale Efficiency.  
 3- Constant Returns to Scale.  
 4- Optimal Scale.



است علت فعالیت بنگاهی در مقیاس غیربهبینه باشند. بانکر، چارنز و کوپمنز<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) پیشنهاد کردند مدل بازدهی ثابت به مدل بازدهی متغیر نسبت به مقیاس گسترش یابد. استفاده از تصریح بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وقتی که همه بنگاه‌ها در مقیاس بهینه فعالیت نمی‌کنند، به خلط شدن کارایی مقیاس و معیار کارایی فنی<sup>۲</sup> (TE) منجر می‌شود. استفاده از تصریح بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس<sup>۳</sup>، این مزیت را دارد که ارقام مربوط به کارایی فنی (TE)، شامل آثار کارایی مقیاس (SE) نخواهند بود. (کولی، ۱۹۹۶)

رویکرد بازدهی متغیر نسبت به مقیاس، شامل پاره خط‌های متقاطع به شکل محدب است، که نقاط داده‌ها را به هم وصل می‌کند و کاملاً زیر خط مرزی CRS قرار می‌گیرد. از این رو، مقادیر کارایی فنی به دست آمده بزرگ‌تر یا مساوی با مقادیر حالت CRS می‌شوند. نمودار (۳)، تصویر واضحی از این موضوع ارائه می‌دهد. به‌عنوان مثال، بنگاهی را که در نقطه P فعالیت می‌کند، در نظر می‌گیریم. کارایی فنی این بنگاه با تصریح CRS، برابر با  $\frac{AP_c}{AP}$  است، در حالی که با تصریح VRS، این مقدار برابر با  $\frac{AP_v}{AP}$  است. فقط در نقطه R این دو مقدار با هم برابرند. به‌طور کلی، اگر تفاوتی در مقادیر کارایی فنی در دو حالت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برای یک بنگاه خاص وجود داشته باشد، بر این امر دلالت دارد که بنگاه مورد نظر عدم کارایی مقیاس دارد و عدم کارایی مقیاس از تقسیم کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت به مقیاس، به کارایی در حالت بازدهی متغیر نسبت به مقیاس به‌دست می‌آید. در حالت CRS، عدم کارایی نقطه P، فاصله  $PP_c$  است، در حالی که در حالت VRS، عدم کارایی فنی،  $PP_v$  است، تفاوت بین این دو یعنی  $P_cP_v$ ، عدم کارایی مقیاس را نشان می‌دهد، که مقداری بین ۰ و ۱ است. می‌توان کارایی مقیاس را از طریق نسبت زیر نشان داد:

$$SE_1 = \frac{AP_c}{AP_v}$$

هم‌چنین داریم:

$$TE_{1,CRS} = TE_{1,VRS} \times SE_1$$

1- Banker, Charnes & Koopmans (1984).

2- Technical Efficiency.

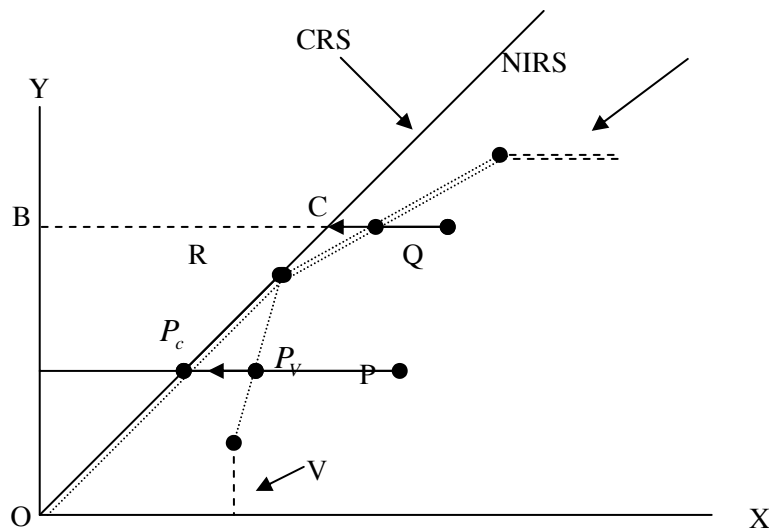
3- Increasing returns to scale .

زیرا داریم:

$$\frac{AP_C}{AP} = \left( \frac{AP_V}{AP} \right) \times \left( \frac{AP_C}{AP_V} \right)$$

یعنی معیار کارایی فنی CRS، به دو جزء کارایی خالص<sup>۱</sup> و کارایی مقیاس<sup>۲</sup> تجزیه می‌شود. معیار کارایی مقیاس مزبور، به‌طور تقریبی می‌تواند به‌صورت نسبت متوسط تولید بنگاه که در نقطه<sup>۳</sup>  $P_V$  فعالیت می‌کند، به متوسط تولید نقطه‌ای که از نظر فنی دارای مقیاس بهینه است (نقطه<sup>۴</sup>  $R$ )، تفسیر شود.

در نمودار (۳)، تابع تولید در حالات بازدهی ثابت و متغیر نسبت به مقیاس ارائه شده است. منظور از NIRS<sup>۳</sup>، بازدهی غیرفزاینده نسبت به مقیاس است. به همین دلیل در یک قسمت، تابع تولید دارای بازدهی ثابت (OR) و در قسمت دیگر دارای بازدهی کاهشی است.<sup>۴</sup> در این نمودار به وضوح مشخص است که تابع تولید در حالت VRS، زیر تابع در حالت CRS است، از این رو می‌توان نشان داد که همواره کارایی فنی در حالت بازدهی متغیر، بزرگ‌تر از کارایی فنی در حالت بازدهی ثابت است.



نمودار ۳ - محاسبه کارایی مقیاس و کارایی فنی در حالات VRS و CRS

1- Pure efficiency.

2- Scale efficiency .

3- Non-increasing return to scale .

۴- ترسیم تابع تولید در حالت NIRS، برای نشان دادن کارایی مقیاس انجام گرفته است.

مرز NIRS در نمودار (۳) رسم شده است. ماهیت عدم کارایی‌های مقیاس (یعنی بازدهی فزاینده یا کاهنده نسبت به مقیاس) برای یک بنگاه خاص، از طریق مشاهده این که آیا مقدار کارایی فنی در NIRS، معادل با مقدار کارایی فنی در حالت VRS است، حاصل می‌شود. اگر این دو مقدار مساوی نباشند (مثل حالت نقطه P در نمودار ۳)، پس بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس<sup>۱</sup> (IRS) برای بنگاه وجود دارد و اگر مساوی باشند (مثل حالت نقطه Q در نمودار ۳) در حقیقت بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس<sup>۲</sup> (DRS) وجود دارد. برای مشاهده این وضعیت در نقاط P و Q، روابط زیر مد نظر قرار می‌گیرند. اگر از نقطه Q بر محور Y عمود کنیم، این خط هر دو منحنی (خطوط شکسته) NIRS و VRS را در نقطه مشابه C قطع می‌کند، چرا که این دو منحنی در این نقطه بر هم منطبق هستند. لذا برای این نقطه داریم:

$$TE_Q^{NIRS} = \frac{BC}{BQ}$$

$$TE_Q^{VRS} = \frac{BC}{BQ}$$

بنابراین، کارایی فنی در نقطه Q در دو حالت NIRS و VRS برابر است و از این‌رو در این نقطه با وضعیت بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس مواجه هستیم.

### ۳-۳- مقایسه مدل‌های نهاده محور و ستاده محور

مدل‌های نهاده محور به دنبال شناسایی عدم کارایی فنی به‌عنوان کاهش متناسب در استفاده از نهاده‌ها هستند. این مسأله، هم‌چنین ممکن است عدم کارایی فنی را به‌عنوان افزایش متناسب در تولید ستاده، با ثابت نگه داشتن نهاده‌ها (روش ستاده محور) اندازه‌گیری کند. در بسیاری از مطالعات تحلیل‌گران گرایش به سمت انتخاب مدل‌های نهاده محور دارند، چون بسیاری از بنگاه‌ها نظامات خاصی را برای توسعه دارند و از این رو مقادیر نهاده به‌عنوان متغیرهای تصمیم اولیه‌اند و هم‌چنین عوامل تولید به‌عنوان متغیرهای تصمیم‌گیری ظاهر می‌شوند. اگر چه این بحث ممکن است در همه فعالیت‌ها به این صورت صحیح نباشد. در برخی فعالیت‌ها، ممکن است بنگاه‌ها با مقادیر ثابتی از نهاده‌ها روبه‌رو باشند و حداکثر ممکن تولید را بخواهند، این حالت مربوط به

1- Increasing return to scale.

2- Decreasing return to scale.

ستاده محور مناسب خواهد بود. بر حسب ضرورت، می‌توان بر اساس این که چه مقادیری (نهاده‌ها یا ستاده‌ها) بیش‌تر تحت کنترل مدیران هستند، گرایش مربوط را انتخاب کرد. علاوه بر آن، در بسیاری از موارد (نمونه‌های عملی) مشاهده می‌شود که انتخاب گرایش، تأثیرات کم‌تری بر مقادیر به دست آمده دارد. از آنجایی که متغیرهای تحت کنترل مدیران بیمه، نهاده‌هایی مثل نیروی کار و یا حجم دارایی‌های شرکت‌ها هستند، در این تحقیق از روش نهاده محور استفاده شده است.

#### ۴- نهاده‌ها و ستاده‌ها

برای مؤسسات خدمات مالی نظیر بیمه و بانک، ماهیت داده و ستاده ناملموس و از این رو، اندازه‌گیری و کنترل آن مشکل ساز است. لذا همواره اقتصاددانان در مورد یک تعریف استاندارد دربارهٔ نهاده‌ها و ستاده‌ها در فعالیتهای خدمات مالی اتفاق نظر ندارند. این مسأله در مورد صنعت بیمه نیز اجتناب ناپذیر است. هم‌چنین، در بیش‌تر موارد، چون آمار مربوط به داده و ستاده به‌طور کامل در دسترس نیست، کوشش می‌شود که نماینده<sup>۱</sup> مناسبی برای آن تعریف شود. (پیرایی و کاظمی، ۱۳۸۳)

در بیش‌تر مطالعاتی که در زمینه کارایی و صرفه‌های مقیاس انجام گرفته است، از نیروی کار و دارایی‌های ثابت شرکت‌ها به‌عنوان نهاده استفاده کرده‌اند. مانند مطالعه استفان دیاکون<sup>۲</sup> (۲۰۰۱). در بعضی از مطالعات از نهاده‌های بیش‌تری استفاده شده است. به‌عنوان مثال، تونی و ساحو<sup>۳</sup> (۲۰۰۵) در مطالعه خود از خدمات کسب و کار<sup>۴</sup>، سرمایه، قرض گرفته شده<sup>۵</sup>، نیروی کار و سرمایه سهام‌داران<sup>۶</sup> به‌عنوان نهاده استفاده کرده‌اند، ولی در بیش‌تر مطالعات تجربی انجام گرفته شده، نیروی کار و دارایی‌های ثابت به‌عنوان نهاده‌های اصلی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

اکثر مطالعات تجربی در زمینه بیمه، درآمد حق بیمه را برای اندازه‌گیری ستاده مورد توجه قرار داده‌اند و منظور از درآمد حق بیمه، حاصل ضرب قیمت در تعداد بیمه‌نامه‌های فروش رفته است. اعمال درآمد حق بیمه به‌صورت خالص یا ناخالص، حق بیمه دریافتی یا حق بیمه عاید شده و یا با احتساب حق بیمه‌های اتکایی، بسته به نوع

1- proxy.

2- Deacon, S. (2001).

3- Tone, Kaoru; Sahoo, Biresh (2005) .

4- Business Services .

5- Debt Capital.

6- Equity Capital .

پژوهش و اهداف مورد نظر، متفاوت‌اند. هم‌چنین درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری در کنار درآمد حق بیمه دریافتی، ستاده دیگر صنعت بیمه است.

هم‌چنین مطالعاتی نیز وجود دارند که ارزش خسارت‌های پرداختی را به جای حق بیمه دریافتی، ملاک اندازه‌گیری ستاده قرار داده‌اند. درک این موضوع که مدیران شرکت‌های بیمه به چه دلیل خواهان افزایش ارزش خسارت پرداختی هستند، مشکل به نظر می‌رسد، به طوری که این امر در کنار اصل تعریف ویژگی ستاده که باید بیش‌تر بر کم‌تر ترجیح داده شود، منطقی به نظر نمی‌رسد. (پیرایی و کاظمی، ۱۳۸۳)

در این تحقیق، برای محاسبه کارایی و صرفه‌های مقیاس شرکت‌های منتخب بیمه‌ای از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود. نهاده‌ها، دارایی‌های ثابت و نیروی کار می‌باشند و ستاده تحت عنوان ارزش افزوده هر شرکت به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

خسارت پرداختی - کارمزد پرداختی - ذخایر فنی + درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری + حق بیمه دریافتی = ارزش افزوده

ذخایر فنی شامل ذخیره‌هایی است که برای هر یک از رشته‌های بیمه‌ای در نظر گرفته می‌شود. این ذخایر بخشی از حق بیمه‌های دریافتی شرکت بیمه است که به منظور ایفای تعهدات آتی شرکت در نظر گرفته می‌شود.<sup>۱</sup>

##### ۵- مجموعه مرجع

اگر در یک صنعت تولید کنندگانی قادر باشند با مقدار حداقلی از عوامل تولید مقدار معینی از محصولات مختلف را تولید نمایند و یا این که با مقدار معینی از عوامل تولید حداکثر ممکن از محصولات را تولید نمایند. در این صورت سایر تولید کنندگان این صنعت در صورتی کارا خواهند بود که بتوانند مشابه این تولید کنندگان عمل نمایند. (لازم به ذکر است که کلیه بنگاه‌های کارا بر روی منحنی هم مقداری تولید یا منحنی تابع تولید مرزی قرار دارند)

در روش تحلیل پوششی داده‌ها برای هر یک از بنگاه‌های غیر کارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به عنوان مرجع و الگو معرفی می‌گردند. از آن جا که این بنگاه مرکب (ترکیب دو یا چند بنگاه کارا) ضرورتاً در صنعت وجود نخواهد داشت،

۱- به منظور استفاده از متغیرهای حقیقی، تمامی داده‌ها (به غیر از تعداد نیروی کار) بر اساس شاخص قیمت مصرف کننده (CPI) و بر مبنای سال پایه ۱۳۸۳ تعدیل شده‌اند.

به‌عنوان یک بنگاه مجازی کارا شناخته می‌شود. به عبارت دیگر بنگاه مرجع برای یک بنگاه غیرکارا، می‌تواند یک بنگاه واقعی، یا در حالت کلی یک بنگاه مجازی باشد<sup>۱</sup>. بیمه‌های کارا می‌توانند به‌عنوان بیمه‌های گروه مرجع برای بیمه‌های غیرکارا شناخته شوند. این بیمه‌های کارا هر کدام وزنی به‌اندازه  $\lambda$  دارند که بین ۰ و ۱ است. این وزن‌ها نشان می‌دهند که عملکرد بهینه یک بنگاه چگونه باید باشد. در واقع مقدار بهینه نهاده‌ها و ستاده‌ها را به‌صورت یک ترکیب خطی از بنگاه‌های مرجع می‌توان به دست آورد. بنابراین، با استفاده از اطلاعات مربوط به بیمه‌های مرجع می‌توان ارزیابی بهتری از بیمه‌های غیرکارا ارائه داد.

#### ۶- معرفی الگو

نمونه مورد بررسی شامل ۱۲ شرکت بیمه ایران، آسیا، البرز، دانا، پارسیان، توسعه، رازی، کارافرین، سینا، ملت، دی و سامان است. دوره مورد بررسی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ است. مدل مورد بررسی برای اندازه‌گیری کارایی فنی بیمه  $p$  از میان ۱۲ بیمه به‌صورت زیر است:

$$\text{Min} \theta_p$$

$$\text{s.t.} \quad \theta_p x_p - \sum_{j=1}^{12} \lambda_j X_j \geq 0 \quad (1)$$

$$-y_p + \sum_{j=1}^{12} \lambda_j y_j \geq 0 \quad (2) \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^{12} \lambda_j = 1 \quad j = 1, 2, \dots, 12$$

در این مدل:

$\theta$ : نسبت نهاده‌ها به ستاده<sup>۲</sup> است که بین ۰ و ۱ می‌باشد. اگر میزان مورد استفاده نهاده با میزان بهینه آن برابر باشد، در این صورت،  $\theta$  برابر ۱ می‌شود، که این امر به این

۱- برای توضیح بیشتر به امامی میبیدی (۱۳۷۹) صفحه ۱۳۴ رجوع شود.

۲- نهاده‌ها و ستاده‌های بیمه را در قسمت ۳ تعریف کردیم.

مفهوم است که بنگاه مزبور از لحاظ فنی کارآ است. در سیستم برنامه‌ریزی خطی فوق چون از روش نهاده محور استفاده می‌کنیم، مقدار ستاده‌ها ثابت می‌باشد. پس در این سیستم به دنبال حداقل کردن نهاده‌ها هستیم.  $y_i$  ستاده،  $X_i$  یک بردار  $2 \times 1$  بعدی از نهاده‌ها و  $\lambda_i$  یک بردار  $12 \times 1$  بعدی از اعداد ثابت است که این اعداد ثابت وزن‌های مجموعه مرجع را نشان می‌دهد. در رابطه (۱) قید اول بیان می‌کنند که عوامل تولیدی که توسط بنگاه  $p$  به کار می‌روند، حداقل بایستی برابر با مجموع وزنی عوامل تولید به کار رفته توسط بنگاه‌های مرجع باشد. زیرا نهاده‌های بهینه بنگاه  $p$  در بهترین حالت باید مساوی با مجموع وزنی بنگاه‌های مرجع باشد. دومین قید، دلالت بر این دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه  $p$  با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می‌تواند بیش از تعداد موجود باشد؟ به عبارتی، میزان ستاده بنگاه  $p$  باید کم‌تر یا مساوی با مجموع وزنی ستاده‌های بنگاه‌های مرجع برای آن باشد.<sup>۱</sup>

در الگوی (۱)، بدون اضافه کردن قید تحذب  $(\sum_{j=1}^{12} \lambda_j = 1)$ ، کارایی فنی بنگاه‌ها با

در نظر گرفتن فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس حساب می‌شود، ولی در این روش چون به دنبال محاسبه کارایی با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس هستیم، این قید (قید تحذب) را به منظور تشخیص نوع بازدهی اضافه می‌کنیم. سیستم بالا باید ۱۲ بار و هر بار برای یکی از بنگاه‌ها حل شود، در هر بار کارایی فنی یکی از بنگاه‌ها را ارائه می‌دهد.

روش تحلیل فراگیر داده‌ها با استفاده از برنامه‌ریزی خطی، با استفاده از اطلاعات موجود مربوط به نهاده‌ها و ستاده‌ها، مقادیر مربوط به کارایی مختلف هر یک از بنگاه‌ها را به‌طور جداگانه محاسبه می‌کند. نقاط مرزی کارا در این روش، همان بنگاه‌های کارا در نمونه مورد مطالعه است. در نتیجه، این روش برای محاسبه کارایی نسبی بنگاه‌ها، مورد استفاده قرار می‌گیرد، که در آن کارایی به‌دست آمده نتیجه مقایسه بنگاه‌های مورد مطالعه با یکدیگر است. به همین دلیل، کارایی به‌دست آمده با استفاده از روش DEA نسبی بوده و مطلق نیست.

۱- بنگاه مرجع بنگاهی است که در صنعت دارای بهترین عملکرد نسبت به بقیه بنگاه‌ها می‌باشد. این بنگاه از نظر فنی بهترین بنگاه است و روی مرز کارایی تولید قرار دارد.

## ۷- ارزیابی کارایی فنی<sup>۱</sup> و کارایی مقیاس شرکت‌های بیمه

نتایج نهایی رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها که با استفاده از نرم افزار DEAP محاسبه شده، در جدول (۲) نشان داده شده‌اند. مقادیر مندرج در این جدول نشان می‌دهند که از بین شرکت‌های بیمه، بیمه‌های ایران، توسعه و رازی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نسبت به بقیه بیمه‌ها دارای بیش‌ترین میانگین کارایی فنی و بیمه‌های کارافرین، دی و آسیا از کم‌ترین سطح میانگین کارایی فنی برخوردارند. همچنین از بین بیمه‌های ناکارا، بیمه‌های سامان و پارسیان به ترتیب دارای بیش‌ترین میانگین کارایی فنی هستند. بنابراین، می‌توان گفت شرکت‌های بیمه ایران، توسعه و رازی نسبت به بقیه شرکت‌ها روی مرز تولید<sup>۲</sup> صنعت قرار دارند و شرکت‌های بیمه پارسیان و سامان نسبت به بقیه شرکت‌ها نزدیک مرز تولید و شرکت‌های کارافرین، دی و آسیا در فاصله دورتری از مرز تولید قرار دارند. بنابراین، با توجه به سطح کارایی فنی این شرکت‌ها، می‌توان گفت که بیمه ایران، توسعه و رازی از نظر فنی به‌صورت بهینه از نهاده‌ها استفاده می‌کنند و بیمه‌های سامان، پارسیان، دی، کارافرین و آسیا، به‌ترتیب با استفاده از ۳ درصد، ۸ درصد، ۶۷ درصد، ۶۱ درصد و ۵۷ درصد نهاده‌های کم‌تر، قادر به تولید همان سطح از ستاده جاری است.

مقادیر مختلف کارایی مقیاس در جدول (۳) ارائه شده‌اند. همان‌طور که در قسمت ۲-۲ گفتیم، کارایی مقیاس، از تقسیم کارایی فنی در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس (CRS) بر کارایی فنی در شرایط بازدهی متغیر نسبت به مقیاس (VRS) حاصل می‌شود. مقادیر کارایی فنی در شرایط بازدهی ثابت نسبت به مقیاس در پیوست که نتایج خروجی نرم افزار DEAP هستند، ارائه شده است. با توجه به مشاهدات جدول در سال ۱۳۸۴، شرکت‌های بیمه پارسیان و رازی از کارایی مقیاس برخوردارند. لذا می‌توان

۱- توجه شود که کارایی اقتصادی به معنی قرار گرفتن روی نقطه مماس منحنی همسان تولید و خط همسان هزینه است و به دلیل این که برای محاسبه کارایی اقتصادی ابتدا نیاز به محاسبه کارایی تخصیصی (قرار گرفتن روی منحنی همسان هزینه) است و کارایی تخصیصی خود نیاز به اطلاعات قیمتی دارد، به محاسبه این دو نوع کارایی پرداخته ایم

۲- در بحث کارایی فنی منظور از مرز تولید، قرار گرفتن شرکت‌های بیمه بر روی منحنی هم مقداری تولید است. در حالی که در بحث کارایی تخصیصی، قرار گرفتن همین شرکت‌ها بر روی خط همسان هزینه و در بحث کارایی اقتصادی، قرار گرفتن بنگاه‌ها بر روی نقطه مماس منحنی هم مقداری تولید و خط همسان هزینه است.



گفت که این شرکت‌ها از مقیاس بهینه اقتصادی استفاده می‌کنند. به عبارتی، این شرکت‌ها در سال ۱۳۸۴ در مرحله بازدهی ثابت نسبت به مقیاس قرار دارند و نتایج جدول (۴) هم مؤید این مطلب است. هم‌چنین در سال ۱۳۸۵ شرکت‌های رازی و ملت از کارایی مقیاس برخوردارند و در مجموع تنها شرکتی که در این دو سال از کارایی مقیاس برخوردار است، بیمه رازی است.

جدول ۲- مقدار کارایی فنی برآورد شده شرکت‌های بیمه با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس

سال	ایران	آسیا	البرز	دانا	پارسیان	توسعه	رازی	کارآفرین	سینا	ملت	دی	سامان
۱۳۸۴	۱	۰/۳۹	۰/۴۴	۰/۶۳	۱	۱	۱	۰/۳۴	۰/۶۱	۰/۶۵	۰/۶۲	۱
۱۳۸۵	۱	۰/۴۷	۰/۵۷	۰/۵۴	۰/۸۴	۱	۱	۰/۳۲	۰/۵۳	۱	۰/۱۷	۰/۹۴
میانگین	۱	۰/۴۳	۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۹۲	۱	۱	۰/۳۳	۰/۵۷	۰/۸۲	۰/۳۹	۰/۹۷

جدول ۳- مقدار کارایی مقیاس شرکت‌های بیمه

سال	ایران	آسیا	البرز	دانا	پارسیان	توسعه	رازی	کارآفرین	سینا	ملت	دی	سامان
۱۳۸۴	۰/۵۱	۰/۴۶	۰/۵۴	۰/۵۱	۱	۰/۱۱	۱	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۶۱	۰/۱۹
۱۳۸۵	۰/۶۰	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۶۲	۰/۸۰	۰/۱۲	۱	۰/۸۹	۰/۹۳	۱	۰/۹۹	۰/۲۵
میانگین	۰/۵۵	۰/۴۵	۰/۵۴	۰/۵۶	۰/۹۰	۰/۱۱۵	۱	۰/۹۲	۰/۹۲۵	۰/۹۴	۰/۸۰	۰/۲۲

## ۸- ارزیابی بازدهی نسبت به مقیاس

نتایج جدول (۴) مؤید این مطلب است که در دوره زمانی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، بیمه‌های دولتی ایران، آسیا، البرز و دانا همواره در مرحله بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس قرار دارند.<sup>۱</sup> در حقیقت، ویژگی بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس برای بیمه‌های دولتی حکایت از این دارد که این بیمه‌ها برای کاهش هزینه متوسط و رسیدن به مقیاس بهینه، بایستی از سطح مقیاس کم‌تری استفاده کنند. هم‌چنین در صورت استفاده از نهاده‌های بیش‌تر (به فرض ثبات سایر شرایط)، به دلیل خصوصیت بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس از تولید کم‌تری (به نسبت افزایش نهاده‌ها) بهره‌مند می‌شوند، لذا استفاده بیش‌تر از نهاده‌ها و تولید کم‌تر، به منزله کاهش کارایی فنی است.

با توجه به این که بیمه‌های سامان، دی، سینا و توسعه در هر دو سال مورد بررسی از بازدهی فزاینده‌ای نسبت به مقیاس برخوردارند، می‌توان گفت که این بیمه‌ها به دلیل

۱- با توجه به اندازه بزرگ این بیمه‌ها در مقایسه با بیمه‌های خصوصی، این نتیجه دور از انتظار نبود.

خصوصیت بازدهی فزاینده، در صورت استفاده از مقیاس بزرگ‌تر، از سطح هزینه متوسط پایین‌تر و در نتیجه افزایش سود بیش‌تری برخوردار می‌شوند. لذا توصیه قابل طرح برای این بیمه‌ها این است که همراه با بزرگ‌تر کردن مقیاس تولید، از نهاده‌های بیش‌تری استفاده کنند. به عبارتی، ویژگی بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس این اجازه را به این شرکت‌ها می‌دهد که با افزایش نهاده‌ها با یک درصد مشخص، از سطح ستاده بیش‌تری بهره‌مند شوند. هم‌چنین استفاده از تبلیغات و خدمات نوین بیمه‌ای و ارائه خدمات به صورت الکترونیکی (به فرض ثبات سایر شرایط)، از جمله عواملی هستند که می‌توانند به افزایش ستاده کمک کنند. در نتیجه، توسعه و گسترش خدمات بیمه‌ای در این بنگاه‌ها با سیاست گسترش استفاده از نهاده‌ها و با فرض ثبات سایر شرایط می‌تواند سیاست کارایی باشد.

نکته قابل ذکر در مورد بیمه پارسیان این است که با توجه به یافته‌های تحقیق، این شرکت در سال ۱۳۸۵ عملکرد ضعیفی از خود نشان داده است، زیرا در مقایسه با سال قبل یعنی ۱۳۸۴ هم از نظر فنی ناکارا شده و هم به صورت غیراصولی مقیاس تولید را افزایش داده و از مرحله بازدهی ثابت نسبت به مقیاس وارد، بازدهی کاهشی شده است. در سال‌های مورد بررسی، از بین همه شرکت‌های منتخب بیمه، بیمه کارافرین دارای ضعیف‌ترین عملکرد و بیمه رازی از بهترین عملکرد برخوردار است. عملکرد ضعیف بیمه کارافرین به این دلیل است که این شرکت در هر دو سال دارای کم‌ترین کارایی فنی و هم‌چنین بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس بوده است.<sup>۱</sup> نقطه مقابل بیمه کارافرین بیمه رازی است. این شرکت در هر دو سال مورد بررسی از نظر فنی کاملاً کارا و همواره در مرحله بازدهی ثابت نسبت به مقیاس قرار دارد.

جدول ۴- بازدهی نسبت به مقیاس شرکت‌های بیمه

سال	ایران	آسیا	البرز	دانا	پارسیان	توسعه	رازی	کارافرین	سینا	ملت	دی	سامان
۱۳۸۴	کاهشی	کاهشی	کاهشی	کاهشی	ثابت	افزایشی	ثابت	کاهشی	افزایشی	افزایشی	افزایشی	افزایشی
۱۳۸۵	کاهشی	کاهشی	کاهشی	کاهشی	کاهشی	افزایشی	ثابت	کاهشی	افزایشی	ثابت	افزایشی	افزایشی

۱- پایین بودن کارایی فنی بیمه کارافرین با توجه به یافته‌های تحقیق و با توجه به نهاده‌ها و ارزش افزوده این شرکت کاملاً توجیه پذیر است. این شرکت در مقایسه با همه بیمه‌های خصوصی به جز پارسیان دارای بیش‌ترین نهاده (تعداد نیروی کار و دارایی ثابت) است و مقدار ارزش افزوده آن در مقایسه با این حجم از نهاده‌ها توجیه پذیر نیست.

در پایان، تأکید بر این نکته ضروری است که مفهوم کارایی و عدم کارایی مورد استفاده در این پژوهش نسبی بوده و تنها وضعیت ۱۲ شرکت منتخب بیمه را در مقایسه با یکدیگر بیان می‌کند. بنابراین، نباید نتیجه گرفت که بیمه‌هایی که نسبت به بقیه بیمه‌ها کارا تر شناخته شده است، واقعاً قادر به بستر سازی مناسب برای تحرک بخش واقعی صنعت بیمه بوده و وظایف خود را در این راستا به صورت کارا انجام داده‌اند. بلکه تنها نسبت به بقیه شرکت‌های بیمه دارای وضعیت مطلوب‌تری هستند.

### ۹- بیمه‌های کارا و گروه مرجع

بیمه‌های کارا می‌توانند به عنوان بیمه‌های گروه مرجع برای بیمه‌های غیرکارا شناخته شوند، که هر کدام وزنی به اندازه  $\lambda$  دارند. این وزن‌ها نشان می‌دهند که عملکرد بهینه یک بنگاه چگونه باید باشد. در حقیقت مقدار بهینه نهاده‌ها و ستاده‌ها را می‌توان به صورت یک ترکیب خطی از بنگاه‌های مرجع به دست آورد. بنابراین، با استفاده از اطلاعات مربوط به بیمه‌های مرجع می‌توان ارزیابی بهتری از بیمه‌های غیرکارا ارائه داد. بیمه‌های گروه مرجع برای هر شرکت در جدول (۵) برای سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نشان داده شده‌اند.<sup>۱</sup> همچنین وزن هر کدام از بیمه‌های کارا در جدول (۶) برای سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ آورده شده است. در حقیقت، این اوزان عملکرد بهتر و بهینه یک بنگاه را نشان می‌دهند. به طور مثال، در سال ۱۳۸۵ برای بیمه پارسین که از نظر فنی کاملاً کارا نیست، بیمه‌های گروه مرجع شامل بیمه‌های ملت و ایران است و وزن هر کدام یعنی  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  به ترتیب<sup>۲</sup> برابر با ۰/۹۷ و ۰/۰۳ است. عملکرد بهینه بیمه پارسین را می‌توان به صورت ذیل نشان داد:

$$\theta_{\delta} X_{\delta} = \lambda_1 X_{1\delta} + \lambda_2 X_{2\delta} + S_{\delta}^{-}$$

$$Y_{\delta} = \lambda_1 Y_{1\delta} + \lambda_2 Y_{2\delta} - S_{\delta}^{+}$$

بنابراین، بیمه پارسین برای رسیدن به مرز کارا، باید ۹۷ درصد بر اساس عملکرد بیمه ملت و ۳ درصد بر اساس عملکرد بیمه ایران عمل کند.  $\theta_{\delta}$ ، میزان کارایی فنی بیمه پارسین است که در جدول (۲) نشان داده است.  $X$  و  $Y$  به ترتیب، متغیرهای نهاده و

۱- برای بیمه‌هایی که از نظر فنی کارا هستند، بیمه (بیمه‌های) الگو یا مرجع خود شرکت است.

۲- در خروجی نرم افزار به هر بیمه شماره‌های ۱ تا ۱۲ اختصاص داده شده است. این شماره‌ها مطابق ترتیب شرکت‌ها در جدول ۴ هستند، یعنی به بیمه پارسین عدد ۱ و بیمه آسیا عدد ۲ و به بقیه بیمه‌ها به همین ترتیب اعداد ۳ تا ۱۲ اختصاص داده شده است.

ستاده هستند  $S_{\Delta}^{-}$ ,  $S_{\Delta}^{+}$ ، به ترتیب مازاد ستاده و نهاده بیمه پارسیان‌اند که سبب برقراری تساوی قیود ذکر شده در رابطه (۱) می‌شوند.<sup>۱</sup> لذا با توجه به این که در سال ۸۵ کارایی فنی بیمه پارسیان در مقایسه با سایر بنگاه‌ها ۸۴ درصد است، در این سال باید ۱۶ درصد از نهاده‌هایش را کاهش دهد. بنابراین، بیمه پارسیان برای رسیدن به کارایی فنی باید ستاده و نهاده‌های خود را به صورت ترکیب خطی بیمه‌های گروه مرجع خود تعدیل کند. به همین ترتیب، برای همه بیمه‌های ناکارا در سال‌های مختلف می‌توان نشان داد که چگونه باید نهاده و ستاده خود را به صورت ترکیب خطی از نهاده و ستاده بیمه‌های گروه مرجع تعدیل کنند تا به کارایی فنی برسند.

جدول ۵- بیمه‌های گروه مرجع

سال	ایران	آسیا	البرز	دانا	پارسیان	توسعه
۱۳۸۴	ایران	ایران و پارسیان	ایران و پارسیان	پارسیان و ایران	پارسیان	توسعه
۱۳۸۵	ایران	ملت و ایران	ملت و ایران	ملت و ایران	ملت و ایران	توسعه

ادامه جدول ۵- بیمه‌های گروه مرجع

سال	رازی	کارآفرین	سینا	ملت	دی	سامان
۱۳۸۴	رازی	پارسیان و رازی	رازی، پارسیان و توسعه	پارسیان و رازی و توسعه	پارسیان و رازی و توسعه	سامان
۱۳۸۵	رازی	ملت و ایران	رازی و توسعه و ملت	ملت	رازی، توسعه و ملت	ملت و توسعه

جدول ۶- وزن بیمه‌های مرجع

سال	ایران	آسیا	البرز	دانا	پارسیان	توسعه
۱۳۸۴	۱	۰/۷۱ و ۰/۲۹	۰/۱۶ و ۰/۸۴	۰/۰۵ و ۰/۹۵	۱	۱
۱۳۸۵	۱	۰/۳۰ و ۰/۷۰	۰/۱۶ و ۰/۸۴	۰/۰۶ و ۰/۹۴	۰/۰۳ و ۰/۹۷	۱

ادامه جدول ۶- وزن بیمه‌های مرجع

سال	رازی	کارآفرین	سینا	ملت	دی	سامان
۱۳۸۴	۱	۰/۱۷ و ۰/۸۳	۰/۲۰ و ۰/۰۲۷/۵۳	۰/۰۵۲ و ۰/۰۹ و ۰/۳۹	۰/۰۶/۱۶ و ۰/۷۸	۱
۱۳۸۵	۱	۰/۰۲ و ۰/۹۸	۰/۱۹ و ۰/۰۲۴ و ۰/۵۷	۱	۰/۰۲/۱۹ و ۰/۷۹	۰/۰۸ و ۰/۹۲

۱- برای توضیح بیشتر و توضیحات مفصل در این مورد به مقاله هادیان و حسینی مراجعه شود.

### ۱۰- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

قبل از ارائه توصیه‌های سیاستی، توضیحاتی هر چند مختصر راجع به وضع موجود در صنعت بیمه و فضای حاکم بر آن، مطرح می‌کنیم. بعد از انقلاب، بازار بیمه ایران، فعالیت خود را با چهار شرکت بیمه دولتی ایران، آسیا، البرز و دانا شروع کرد. این در حالی است که قبل از انقلاب فضای حاکم بر این بازار به دلیل حضور بیمه‌های خصوصی متفاوت از این وضعیت بود. در اوایل انقلاب بیمه دانا به دلیل ملی شدن بیمه‌های خصوصی، از ادغام این بیمه‌ها به وجود آمد. حضور و فعالیت بیمه‌های دولتی تا قبل از سال ۱۳۸۰، با شرکت دو بنگاه بزرگ دولتی (ایران و آسیا) و دو بنگاه کوچک‌تر (البرز و دانا) ادامه یافت. از سال ۸۰ به بعد دوباره زمینه و بستر مناسب برای فعالیت ۱۵ بیمه خصوصی فراهم شد و حتی اخیراً بیمه‌های دولتی آسیا و البرز و دانا هم خصوصی شده‌اند و اکنون تنها بیمه دولتی در این صنعت، بیمه ایران است.

در مقدمه مقاله سوالاتی به صورت زیر مطرح شد:

۱- شرکت‌های بیمه دولتی و خصوصی در چه مرحله‌ای از بازدهی نسبت به مقیاس تولید برخوردارند؟ به عبارتی این شرکت‌ها در کدام مرحله از منحنی هزینه متوسط بلندمدت قرار دارند؟

۲- آیا شرکت‌های بیمه با حفظ امکانات موجود توان افزایش ارزش افزوده را دارند؟ در پاسخ به سولات مقاله، نکته‌های زیر قابل طرح است:

- با توجه به میانگین کارایی فنی برای بازار شرکت‌های منتخب طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ می‌توان گفت بیمه‌هایی که ناکارا هستند قادر خواهند بود با حفظ امکانات موجود از سطح ارزش افزوده بیش‌تری برخوردار گردند. به‌مثال با توجه به این که کارایی فنی بیمه پارسیان ۸۴ درصد به دست آمده این بیمه قادر خواهد بود با ۱۶ درصد نهاده کم‌تر همین سطح از ارزش افزوده را تولید کند و یا این که با حفظ امکانات موجود (همین سطح از نهاده‌ها) از ۱۶ درصد ستاده بیش‌تر برخوردار گردد. در نتیجه در مورد همه بیمه‌های ناکارا می‌توان گفت که با کاهش دادن نهاده‌ها متناسب با سطح کارایی می‌توانند از سطح ستاده جاری نیز برخوردار گردند و یا این که با حفظ همین امکانات قادر به افزایش سطح ارزش افزوده هستند.

- بیمه‌های دولتی ایران، آسیا، البرز و دانا در این دو سال مورد بررسی همواره در مرحله بازدهی کاهشی نسبت به مقیاس قرار دارند. با توجه به بزرگ بودن مقیاس تولید این بنگاه‌ها و سابقه طولانی فعالیت آن‌ها این نتیجه دور از انتظار نبود. لذا توصیه قابل طرح برای این شرکت‌ها کاهش دادن مقیاس اقتصادی برای وارد شدن در مقیاس بهینه است. از طرف دیگر با توجه به سطح پایین کارایی فنی بیمه‌های آسیا، البرز و دانا نسبت به سایر بیمه‌ها لازم است که همراه با کاهش دادن مقیاس تولیدی به خدمات نوین بیمه‌ای نیز روی بیاورند.

- اکثر شرکت‌های بیمه خصوصی مثل سامان، دی، سینا و توسعه در سال‌های مورد بررسی از بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس برخوردارند. لذا برای وارد شدن در مقیاس بهینه باید تشکیلات تولیدی و اقتصادی خود را به‌منظور پایین آوردن هزینه متوسط و افزایش سود افزایش دهند. هم‌چنین با ارائه تبلیغات برای افزایش سهم خود از بازار بیمه و خدمات بیمه‌ای الکترونیکی قادر خواهند بود از ارزش افزوده بیش‌تری برخوردار گردند.

به‌طور کلی از بین ۱۲ شرکت منتخب در دو سال مورد بررسی شرکت بیمه رازی از مطلوب‌ترین عملکرد برخوردار است، زیرا اولاً از لحاظ فنی از کارایی کامل برخوردار است و ثانیاً در هر دو سال مورد بررسی در مقیاس بهینه اقتصادی فعالیت کرده است. بعد از بیمه رازی شرکت‌های بیمه ایران و توسعه از لحاظ کارایی فنی بهترین عملکرد را داشته‌اند، اگر چه این شرکت‌ها به ترتیب در بازدهی کاهشی و افزایشی نسبت به مقیاس قرار دارند.

### فهرست منابع

- ۱- امامی میبدی، علی. اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ۱۳۷۹، (چاپ اول)
- ۲- پیرایی، خسرو و کاظمی، حسین. اندازه‌گیری کارایی فنی بیمه‌های ایران بر اساس برآورد مرزی تصادفی، فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۸، بهار ۸۳، صفحات ۱۵۷-۱۷۸
- ۳- رحیمی سوره، صمد، برآورد کارایی و اقتصاد مقیاس در رهیافت‌های پارامتریو ناپارامتری، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۳

- ۴- رحیمی سوره، صمد و صادقی، حسین. عوامل مؤثر بر کارایی و اقتصاد مقیاس در رهیافت‌های پارامتری و ناپارامتری (مطالعه موردی: طرح‌های مرتع‌داری در ایران)، *مجله تحقیقات اقتصادی*، زمستان ۸۳، شماره ۶۷.
- ۵- فلاحی، محمد علی و احمدی، وحیده. ارزیابی کارایی هزینه شرکت‌های توزیع برق در استان خراسان (نگرش مرزی تصادفی) *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران* شماره ۲۸، پاییز ۸۵، صفحات ۱۲۳-۱۳۷.
- ۶- هادیان، ابراهیم و عظیمی حسینی، آنی‌تا، محاسبه کارایی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها (DEA)، *فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره ۲۰ پاییز ۸۳، صفحات ۱-۲۵.
- ۷- صورت‌های مالی شرکت‌های بیمه دولتی
- ۸- سایت بیمه مرکزی ایران [centinsur.ir](http://centinsur.ir)
- 9- Banker, R. D., Charnes, A. & Cooper, w.w. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiency in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, Vol. 30, No. 9, 1079-1092.
- 10- Battess, G.E. & Coelli, T.J., (1995). "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data". *Empirical Economics* No.20 PP. 325-332.
- 11- Cummins, J., D., and Weiss, A., M., (1993). "Measuring Cost Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry". *Journal of Banking and Finance*. Vol. 17, PP.463-481, North-Holland.
- 12- Coelli, T.G. (1996). "A Guide to DEAP Version 2.1, A Data Envelopment Analysis (Computer Program)". *CEPA Working Paper*, No.8, Department of Econometrics, University of New England, Armidale, Australia.
- 14- Farrell, M.J., (1957) "The Measurement of Productive Efficiency", *Journal of The Royal Statistical Society Series A*, CXX, Part 3, 253-290.
- 15- Fenn,P; Vencappa,D; Diacon,S; Klumpes,P; O'Brien, "Market Structure and the Efficiency of European Insurance Companies: A Stochastic Frontier Analysis, *Journal of Banking & Financing*".
- 16- Houston, David, B., & Simon, Richard, M, (1970) "Economies of Scale in Financial Institution: A study in Life Insurance", *Econometrica*, Vol.38, No.6. pp850-864.
- 17- Hao, James, C.(2006) "Estimation of Scale and Scope Economics in Life Insurance: A Stochastic Frontier Analysis With Panel Data", *International Journal of Management*, Vol. 23, No.1. PP.142-146.

- 18- Kuenzle, Michael, (2005), "Cost Efficiency in Network Industry: Application of Stochastic Frontier Analysis, *A Dissertation Submitted the Swiss Federal Institute of Technology Zurich for the Degree of Doctor Sciences*".
- 19- Panzar, Johnc & Willig Robert D, (1997). " Economies of Scale in Multi- Output Production". *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.91, No. 3, PP.481-493.
- 20- Tone, Kaoru, Sahoo, K. Biresh. (2005). "Evaluation Cost Efficiency and Returns to Scale in the Life Insurance of India Using Data Envelopment Analysis". *Socio-Economic Planning Sciences* Vol.39, PP.261-285.
- 21- Worthington, C., Andrew, and Hurley, V., Emily (2002)." Cost Efficiency in Australian General Insurance: A Non-Parametric Approach". *British Accounting Review* ,Vol. 34, 89-108.
- 22- Yao, Sh., Han, Z., & Feng, G. (2007). On Technical Efficiency of China's Insurance Industry after WTO Accession". *China Economic Review*, 1866-86.