

ارزیابی شرکت سهامی بیمه ایران با استفاده از نسبت‌های مالی و مدل‌سازی ریاضی

محمد رضا مهرگان^۱، حسین صفری^۲، عبدالحسین جعفرزاده^۳

چکیده: صنعت بیمه یکی از قوی‌ترین و مهم‌ترین نهادهای اقتصادی و پشتیبان سایر نهادهای اقتصادی و خانوارها تلقی می‌شود. صنعت بیمه با تحولاتی مواجه بوده که آن را به سوی رقابتی شدن پیش می‌برد. بنابراین، می‌توان گفت شرکت‌های بیمه فعال در صنعت بیمه ایران باید همواره به پایش عملکرد شعب و نمایندگی‌های خود بپردازند. از جمله مشکلات روش‌های ارزیابی سازمان‌ها، تأکید بر شاخصی اصلی، همچنین قضاوت‌های ذهنی است. لذا، در ارزیابی باید جامعیت آن در فراگیری تمام زوایای کاری لحاظ شود. همچنین، خطاهای ذهنی را باید تا حد امکان کاهش داد. در این پژوهش ارزیابی شعب شرکت سهامی بیمه ایران به وسیله تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها انجام شده است. در به‌کارگیری مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً مباحث خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری نادیده گرفته می‌شود. در این پژوهش به خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری پرداخته شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن ورودی غیراختیاری در حالت بازده به مقیاس متغیر و ثابت به ترتیب ۵۰ و ۳۶ درصد از شعب کاراست.

واژه‌های کلیدی: بیمه، تحلیل پوششی داده‌ها، خروجی نامطلوب، کارایی، ورودی غیراختیاری.

۱. استاد گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران

۲. دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۳/۰۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۴/۰۶/۲۱

نویسنده مسئول مقاله: عبدالحسین جعفرزاده

E-mail: ah.jafarzadeh@ut.ac.ir

مقدمه

صنعت بیمه یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر اقتصاد به‌شمار می‌رود، زیرا بیمه‌ها به عنوان واسطه در کنار بورس و بانک از ارکان اصلی بازارهای مالی محسوب می‌شود. بنابراین، صنعت بیمه یکی از مهم‌ترین نهادهای اقتصادی در جوامع متمدن و از قوی‌ترین و مهم‌ترین نهادهای پشتیبان سایر نهادهای اقتصادی و خانوارها تلقی می‌شود، به‌طوری‌که عملکرد موفق این صنعت، انگیزه و محرکی برای دیگر صنایع و توسعه اقتصاد آن کشور ایجاد می‌کند (نعمتی و کاظمی، ۱۳۹۳). صنعت بیمه در ایران طی دهه اخیر با تغییر و تحولاتی در عرصه مقررات‌زدایی و فناوریهای جدید در خدمات مواجه بوده است و تعیین اهداف رشد از جانب شرکت‌ها این نظام را به سوی رقابتی‌شدن پیش می‌برد. در کنار این موضوع، مباحثی چون خصوصی‌سازی و الحاق به سازمان جهانی تجارت نیز بر رقابت در این عرصه دامن زده است. با توجه مطالب فوق می‌توان گفت که با افزایش سرعت تغییرات و زمینه رقابت در صنعت بیمه ایران، شرکت‌ها باید همواره به ارزیابی خود بپردازند و هر ساله کارایی و بهره‌وری خود را با استفاده از تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی، نسبت‌های مالی و مدل‌های مناسب نسبت به گذشته، همچنین نسبت به رقبا بسنجند.

نسبت‌های مالی یکی از ابزارهای ارزیابی وضعیت موجود، همچنین پیش‌بینی وضعیت آتی واحدهای تولیدی، خدماتی و تجاری است. تکنیک‌های تحلیل سنتی صورت‌های مالی، از تجزیه و تحلیل نسبت‌ها به منظور مقایسه عملکرد شرکت‌ها با شرکت‌های مشابه و با عملکرد سال‌های گذشته همان شرکت استفاده می‌کند. بر مبنای این مقایسه تحلیلگر نتیجه‌گیری می‌کند آیا شرکت عملکرد مطلوبی دارد یا عملکرد آن نسبت به شرکت‌های مشابه و سال‌های گذشته تنزل کرده است (ماهوترا و مالهوترا، ۲۰۰۸). مشکل اصلی وارد بر تحلیل نسبت‌های مالی این است که هر یک از نسبت‌های مالی یک بُعد از عملکرد مالی سازمان را ارزیابی می‌کند. در تجزیه و تحلیل صورت‌های مالی به سهولت نمی‌توان نتایج تحلیل گروه‌های متفاوت نسبت‌های مالی را با هم تجمیع کرد و در مورد کلیت صورت‌های مالی نظر داد (میرغفوری، شفیع‌رودپشتی و ندافی، ۱۳۹۱). هرچند تحلیل نسبت‌های مالی برای ارزیابی مالی شرکت‌ها قدمتی دیرینه دارد، اما به دلیل محدودیت‌های مذکور راهنمای مناسبی برای سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان و مدیران واحدهای تولیدی، خدماتی و تجاری نیست. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها این مشکل را برطرف می‌کند. در واقع، این تکنیک با در نظر گرفتن تعدادی از نسبت‌ها به عنوان ورودی و تعدادی به عنوان خروجی، همه نسبت‌ها را به معیاری به نام «کارایی» تبدیل می‌کند که در نتیجه آن می‌توان مقایسه و ارزیابی عملکرد واحدهای تجاری را بهتر انجام داد (خواجه‌وی، غیوری مقدم و

غفاری، ۱۳۸۹). تحلیل پوششی داده‌ها (DEA)^۱ کارایی واحد تصمیم‌گیرنده (DMU)^۲ را نسبت به واحدهای دیگر با ورودی‌ها و خروجی‌های مشابه اندازه می‌گیرد. بیشترین کاربرد این روش در واحدهای خدماتی نظیر بیمه‌ها، بانک‌ها، بیمارستان‌ها، شهرداری‌ها و دانشگاه‌هاست (توکل‌مقدم، عمل‌نیک و رفعتی، ۱۳۸۳).

در به‌کارگیری مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً مباحث خروجی‌های نامطلوب و متغیرهای غیراختیاری نادیده گرفته می‌شود. در عمل، باید توجه داشت که سازمان‌ها همواره به دنبال حداکثر کردن ستانده‌ها و حداقل کردن نهاده‌ها نیستند، زیرا ورودی‌ها و خروجی‌ها ممکن است مطلوب (خوب) و نامطلوب (بد) باشد. همچنین، باید در نظر داشت متغیرهای غیراختیاری در اختیار مدیریت نیست، در حالی که مدیریت ناچار به به‌کارگیری آن‌هاست (جعفرزاده، صفری و مهرگان، ۱۳۹۳). بنابراین، هدف اصلی این مقاله ارزیابی عملکرد شعب شرکت سهامی بیمه ایران با استفاده از نسبت‌های مالی و غیرمالی، به وسیله مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها با در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری است.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

تعیین توابع تولید و استفاده از آن‌ها در مدل و روش‌های مختلف ارزیابی عملکرد جایگاه ویژه‌ای دارد. دو نوع روش برای تخمین توابع تولید عبارت است از روش پارامتری و روش ناپارامتری. در روش‌های پارامتری، برای یافتن تابع تولیدی تعیین شده برای سیستم جامعه، با مشکلاتی مواجهیم، از جمله برآورد، بررسی و حدس تابع تولید؛ تعیین پارامترهای آن؛ و بررسی صحت این حدس. در مقابل روش‌های پارامتری، روش‌های ناپارامتری وجود دارد. از جمله محاسن روش‌های ناپارامتری این است که این روش‌ها شکل مشخصی برای تابع تولید در نظر نمی‌گیرد و به‌طور مستقیم با داده‌های مشاهده شده سروکار دارد (امامی‌میبدی، ۱۳۷۹).

فارل اولین بار در سال ۱۹۵۷ روش‌های ناپارامتریکی را به‌منظور تخمین کارایی مطرح کرد. او به جای تخمین تابع تولید، مقدار ورودی‌ها و خروجی‌های واحدها را مشاهده کرد و مرزی برای این واحدها در نظر گرفت و این مرز را «مرز کارا» نام گذاشت و آن را ملاک ارزیابی کارایی

قرارداد (نورمن و استوکر، ۱۹۹۱). مقاله فارل نقش مهمی در مقاله اساسی چارنز، کوپر و رودز به نام (CCR)^۱ ایفا کرد و نقطه شروعی برای تحلیل پوششی داده‌ها مطرح شد. در مقاله CCR فرمول بندی برنامه ریزی خطی برای اندازه گیری کارایی واحد تصمیم گیرنده در حالت چندین ورودی و خروجی تعمیم یافت (چارنز، کوپر و رودز، ۱۹۷۸). بعد از این مدل، در سال ۱۹۸۴ بنکر، چارنز و کوپر نسخه بازده به مقیاس متغیر مدل CCR را معرفی کردند و این مدل را BCC^۲ نام نهادند. همچنین، در این سال مدل FDH^۳ را دپرینس، سیما و تاکنس (۱۹۸۴) معرفی کردند. سپس، مدل جمعی را در سال ۱۹۸۵ چارنز، کوپر، گولانی، سیفورد و استوتس معرفی کردند. علاوه بر مدل های فوق، کوپر، پارک و پاستور (۱۹۹۹) مدل اندازه گیری با دامنه تعدیل شده (RAM)^۴ را معرفی کردند. همچنین، مدل غیرشعاعی به منظور ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم گیری را تون (۲۰۰۱) معرفی کردند که به نام مدل اندازه گیری مبتنی بر متغیرهای کمکی (SBM)^۵ شناخته می شود.

پیشینه تجربی

تاکنون پژوهش های زیادی به منظور ارزیابی عملکرد در صنعت بیمه انجام شده است. روش تحلیل نسبت ها یکی از روش های پذیرفته شده در این حوزه است که به طور گسترده برای محک زدن عملکرد شرکت های بیمه استفاده می شود. نسبت خسارت^۶ و نسبت هزینه^۷ از متداول ترین نسبت های است که به منظور ارزیابی عملکرد عملیاتی استفاده می شود (هاناه و یونگ، ۱۹۹۸). اما تحلیل های نسبتی که به طور سنتی استفاده می شدند با در نظر گرفتن مفاهیمی همچون مقیاس اقتصادی، الگوبرداری و ارزیابی عملکرد کلی شرکت های بیمه، مقدار نسبتاً ناچیزی اطلاعات برای تحلیلگران صنعت بیمه فراهم می کند. به همین دلیل انگیزه به کارگیری روش های مؤثرتر در ارزیابی عملکرد کلی شرکت های بیمه به وجود آمد (یانگ، ۲۰۰۶). تاکنون پژوهش های مختلفی برای ارزیابی عملکرد شرکت های بیمه انجام شده است. برای مثال می توان به موارد ذیل اشاره کرد.

1. Charnes, Cooper and Rhodes (CCR)
2. Banker, Charnes and Cooper (BCC)
3. Free Disposal Hull (FDH)
4. Range-Adjusted Measure (RAM)
5. Slacks-based Measure (SBM)
6. Loss ratio
7. Expenses ratio

فیچر، کسلر، پرلمن و پستینو (۱۹۹۳) کارایی فنی ۳۲۷ بیمه‌گر فرانسوی فعال در بیمه زندگی و غیرزندگی را در سال‌های ۱۹۸۴-۱۹۸۹ با روش‌های تحلیل پوششی داده‌ها و تحلیل مرز تصادفی و معیارهای هزینه نیروی کار، دیگر هزینه و حق بیمه ناخالص ارزیابی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها همبستگی بالایی بین نتایج رویکرد پارامتریکی و ناپارامتریکی، همچنین پراکندگی گسترده در میزان ناکارایی در میان شرکت‌ها را نشان داد. کامینز، تورچتی و ویس (۱۹۹۶) با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مال‌کوئیسیت کارایی و بهره‌وری ۱۷ شرکت بیمه عمر، ۵۸ شرکت بیمه غیرعمر و ۱۹ شرکت بیمه مختط ایتالیایی را در دوره ۱۹۸۵-۱۹۹۳ بررسی کردند. آن‌ها در پژوهش خود از دستمزدها، دستمزدهای اداری، سرمایه ثابت، دارایی ثابت و سایر نرخ‌ها به منزله ورودی و از سود و خسارت‌های پرداخت‌شده به منزله خروجی استفاده کردند. کامینز، ویس و زی (۱۹۹۹) با استفاده از DEA و معیارهای نیروی کار، مواد اولیه، سرمایه استقرایی و سرمایه سهامداران به منزله ورودی و ارزش حال حاضر خسارت وارده واقعی و دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده کل به منزله خروجی ۴۱۷ بیمه‌گر اموال مسئولیت آمریکایی را در دوره ۱۹۸۱-۱۹۹۰ از نظر کارایی فنی و هزینه بررسی کردند. آن‌ها دریافتند که مرز هزینه شرکت‌های سهامی بر شرکت‌های تعاونی غالب است.

مهلبرگ (۲۰۰۰) کارایی فنی ۳۴۸ بیمه‌گر آلمانی را در شاخه‌های بیمه زندگی، سلامت، اموال و مسئولیت در سال‌های ۱۹۹۲-۱۹۹۶ با استفاده از DEA ارزیابی کردند و در پژوهش خود از معیارهای هزینه‌های اداری و توزیعی، خسارت‌ها، تغییر در ذخایر و بازپرداخت حق بیمه به منزله ورودی و خروجی استفاده کرد. در نهایت، کاهش در کارایی و افزایش در بهره‌وری را شناسایی کرد.

دیاکون، استارکی و اوبراین (۲۰۰۲) کارایی فنی خالص، مقیاس و ترکیبی ۴۵۴ بیمه‌گر زندگی (سلامتی و بازنشستگی) را در ۱۵ کشور حوزه یورو با تکنیک DEA در دوره ۱۹۹۶-۱۹۹۹ ارزیابی کردند. آن‌ها هزینه‌های عملیاتی کل، سرمایه کل، ذخایر فنی کل و استقرای کل از اعتباردهندگان را به منزله ورودی و حق بیمه‌های عایدشده خالص و درآمد کل سرمایه‌گذاری را به منزله خروجی در نظر گرفتند. در نهایت، تفاوت‌های بین‌المللی قابل توجه و کاهش میانگین سطوح کارایی فنی در طول دوره نمونه را شناسایی کردند.

کامینز و روبیو-میزاس (۲۰۰۶) تعداد ۳۳۱ بیمه‌گر زندگی و ۵۰۸ بیمه‌گر غیرزندگی اسپانیایی را با استفاده از DEA در سال‌های ۱۹۸۹-۱۹۹۸ بررسی کردند. آن‌ها کارایی هزینه، فنی خالص، تخصیصی و مقیاس را با استفاده از ورودی‌های نیروی کار، خدمات تجاری، سرمایه استقرایی، سرمایه سهامداران و خروجی‌های خسارت‌های وارده غیرزندگی، خسارت‌های وارده زندگی، ذخایر

بیمه اتکایی، ذخایر غیربیمه اتکایی و دارایی‌های سرمایه‌گذاری شده محاسبه کردند و دریافتند که ترکیب (اتحاد) منجر به رشد شاخص بهره‌وری کل و افزایش تعداد شرکت‌های فعال در بازده به مقیاس کاهش می‌شود.

زی (۲۰۱۰) کارایی هزینه و درآمد ۱۰۷ بیمه‌گر امریکایی فعال در بیمه اموال - مسئولیت را در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۴ با تکنیک DEA محاسبه کرد. او در این پژوهش از نیروی کار (مدیر و نماینده)، خدمات تجاری، مواد اولیه و سرمایه مالی صاحبان سهام به منزله ورودی و از ارزش فعلی خسارت وارده و دارایی‌های واقعی سرمایه‌گذاری شده به منزله خروجی مدل استفاده کرد و به این نتیجه رسید که شرکت‌های پذیرفته شده در بورس نسبت به شرکت‌های خصوصی از نظر تغییر کارایی هزینه و درآمد بدتر عمل نمی‌کنند.

کامینز و زی (۲۰۱۳) کارایی، بهره‌وری و صرفه‌جویی‌های مقیاس به طور متوسط ۷۸۱ (۱۳۲۸۳ شرکت - سال) بیمه‌گر بیمه اموال و اشخاص امریکایی را در دوره ۱۹۹۳-۲۰۰۹ ارزیابی کردند. آن‌ها برای ارزیابی کارایی از DEA و برای ارزیابی بهره‌وری از شاخص بهره‌وری مالم کوئیست استفاده کردند.

کامینز و ویس (۲۰۱۳) روش‌های کارایی و بهره‌وری مرزی مدرن را بررسی کردند که با تأکید بر کاربردشان، برای تجزیه و تحلیل عملکرد شرکت‌ها در صنعت بیمه توسعه داده شده بودند. آن‌ها بر دو روش بسیار بااهمیت، یعنی تحلیل مرز تصادفی با استفاده از اقتصادسنجی و تحلیل مرز ناپارامتریکی با استفاده از برنامه‌ریزی ریاضی تمرکز کردند. آن‌ها نظریه زمینه‌ای روش‌ها، همچنین تکنیک‌های ارزیابی و تعریف ورودی‌ها، خروجی‌ها و قیمت‌ها را در نظر گرفتند. در بررسی آن‌ها ۷۴ مطالعه در زمینه کارایی بیمه از سال‌های ۱۹۸۳ تا ۲۰۱۱ شناسایی شد. همچنین، ۳۷ مقاله از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ در مجله‌های سطح بالا به طور جزئی بررسی شد. از ۷۴ مطالعه ۵۹/۵ درصد مطالعات تحلیل پوششی داده‌ها را متدولوژی پایه‌ای در نظر گرفته‌اند. آن‌ها دریافتند که اجماعی بین پژوهشگران درباره تعریف ورودی‌ها، خروجی‌ها و قیمت‌ها در حال شکل‌گیری است. ماتور و پائول (۲۰۱۴) کارایی ۲۰ شرکت غیرزندگی هندی را در سال‌های ۲۰۱۲-۲۰۱۳ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها ارزیابی کردند. برای مطالعات بیشتر در زمینه کاربردهای تحلیل پوششی داده‌ها در صنعت بیمه می‌توان به کامینز و ویس (۲۰۱۳) مراجعه کرد. همچنین، خلاصه‌ای از پژوهش‌ها در زمینه ارزیابی صنعت بیمه در ایران انجام در جدول ۱ آمده است.

البته، تمامی موارد ذکر شده از موضوع ورودی‌های غیراختیاری و خروجی‌های نامطلوب غفلت کرده‌اند. در ادامه به تشریح این موضوع می‌پردازیم.

جدول ۱. پژوهش‌های پیشین درباره ارزیابی کارایی در صنعت بیمه

معیارهای ارزیابی	عنوان پژوهش	پژوهشگران
هزینه عمومی و اداری شعبه، مهارت نیروی انسانی، موقعیت جغرافیایی شعبه، تعداد نمایندگان شعبه، تعداد بیمه‌نامه‌های صادر شده در شعبه، مبلغ بیمه‌نامه‌های صادر شده، تعداد خسارت پرداختی به وسیله شعبه، مبلغ خسارت پرداختی	طراحی مدل ارزیابی عملکرد شعب بیمه با استفاده از تکنیک DEA (مطالعه موردی بیمه دانا)	دانشور، آذر و زالی (۱۳۸۵)
کل حق بیمه دریافتی، تعداد کل بیمه‌نامه‌های صادر شده، تعداد بیمه‌نامه صادر شده در رشته‌های خاص، خسارت پرداختی، تعداد کل خسارت پرداخت شده، تعداد کل خسارت پرداخت شده در رشته‌های خاص، تعداد کارکنان، تعداد کارکنان بدون تحصیلات دانشگاهی، تعداد کارکنان با تحصیلات دانشگاهی، تعداد کارکنان با سابقه کار پایین، تعداد کارکنان با سابقه کار بالا، سرمایه‌گذاری‌ها	بررسی روند کارایی شرکت‌های بیمه دولتی در سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۸۴ با استفاده از مدل DEA	گلستانی (۱۳۸۶)
تعداد نمایندگی شعبه، تعداد نیروی انسانی با احتساب تحصیلات، هزینه جاری هر شعبه، تعداد و ارزش بیمه‌نامه صادره، تعداد و ارزش خسارت پرداخت شده	کارایی شعب منتخب بیمه در تهران به روش DEA	فلاح کوشک مهدی (۱۳۸۶)
تعداد پرسنل، تحصیلات مدیر نمایندگی، سابقه کار مدیر نمایندگی، هزینه‌های عمومی و اداری، هزینه اجاره یا فرصت تملک محل فعالیت، کارمزد نمایندگی‌های بیمه	ارزیابی عملکرد عملیاتی و منابع انسانی نمایندگی‌های بیمه کارآفرین در شعب خراسان با نگرش چندگانه به روش تحلیل پوششی داده‌ها	دعایی و نیکخواه‌فرخانی (۱۳۸۸)
هزینه‌های شعب، مهارت پرسنلی شعب، تعداد واحدهای صدور و نمایندگان، حق بیمه تولید شده، تعداد بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد پرونده تشکیل شده خسارتی	ارزیابی عملکرد شعب شرکت خدمات بیمه ایران خودرو با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها و رتبه‌بندی براساس IDMU و ADMU	خدمتی (۱۳۸۸)
دارایی ثابت شرکت‌های بیمه، تعداد شعب شرکت‌های بیمه، هزینه عملیاتی، تعداد پرسنل اداری، درآمد حاصل از حق بیمه دریافتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری، سود خالص دوره، ضریب خسارت	اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری شرکت‌های بیمه دولتی و خصوصی با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست	پورکاظمی، مصصامی و ابراهیمی قوام‌آبادی (۱۳۹۰)

روش‌شناسی پژوهش

همان‌طور که گفتیم، هدف اصلی این پژوهش ارزیابی عملکرد شعب شرکت سهامی بیمه ایران به وسیله مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی تکنیکی تحلیل پوششی داده‌ها با در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری است. از این‌رو، سؤال اصلی این پژوهش این است که با در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری، کارایی شعب مختلف شرکت سهامی بیمه ایران به چه میزان بوده و رتبه‌بندی آن‌ها بر مبنای میزان کارایی به چه ترتیب خواهد بود؟

پژوهش حاضر، از نظر هدف و روش جمع‌آوری داده‌ها به ترتیب کاربردی و توصیفی و از نظر ماهیت، پژوهش کمی و از نوع مدل‌سازی است. از نظر قلمرو موضوعی، زمانی و مکانی پژوهش حاضر به ترتیب از لحاظ موضوعی در قلمرو مباحث مدیریت عملکرد و در زیرگروه ارزیابی عملکرد (ارزیابی کارایی) قرار می‌گیرد. از نظر زمانی تک‌مقطعی و مربوط به سال ۱۳۹۰ و از لحاظ مکانی قلمرو این پژوهش شرکت سهامی بیمه ایران است که بزرگ‌ترین شرکت بیمه زندگی و غیرزندگی در کشور محسوب می‌شود و در حدود ۵۰ درصد بازار ایران را در دست دارد. جامعه آماری این پژوهش شامل تمامی شعب شرکت سهامی بیمه ایران است. در گام نخست، بیش از ۲۰۰ شعبه و ۷۰۰۰ نمایندگی شرکت سهامی بیمه ایران در کل کشور شناسایی شد. در نهایت، ۱۹۶ شعبه فعال که داده‌های مربوط به معیارهای آن‌ها در دسترس بود جامعه آماری این پژوهش در نظر گرفته شد. بنابراین، حجم نمونه و روش نمونه‌گیری مطرح نیست. معیارهای مورد ارزیابی در این پژوهش ابتدا از طریق مطالعه کتابخانه‌ای و از مطالعه کتب و مقالات علمی (مطالعات پیشین) که در جدول ۱ و پیشینه تجربی خلاصه شده به دست آمد. سپس، از طریق بررسی میدانی و با مصاحبه گروهی با خبرگان شرکت سهامی بیمه ایران تعدیل شده است. در نهایت، داده‌های مربوط به معیارها از اسناد و مدارک موجود در پایگاه داده‌ها و مستندات شرکت سهامی بیمه ایران استخراج شد.

متغیرهای پژوهش

با توجه به تعریف معیارهای ورودی و خروجی، معیارهای نهایی در دو گروه متغیرهای ورودی (اختیاری و غیراختیاری) و متغیرهای خروجی (مطلوب و نامطلوب) دسته‌بندی شد که همچنان در ادامه مشاهده می‌شود:

الف) ورودی‌ها. به‌طور کلی، ورودی عاملی است که با افزایش آن با حفظ تمام عوامل دیگر، کارایی تقلیل و با کاهش آن ضمن حفظ تمام عوامل دیگر، کارایی بهبود می‌یابد. اگر کنترل

ورودی به‌طور کامل در اختیار واحد تصمیم‌گیری باشد، آن را ورودی اختیاری می‌نامند، در غیر این صورت آن را ورودی غیراختیاری می‌نامند.

۱. امتیاز پرسنل. از عوامل مهم و اثربخش در میزان تولید و خروجی هر سازمان و شرکت، پرسنل توانمند آن بخش یا سازمان است که نقش مهم و کلیدی در درجه کارایی و اثربخشی سیستم دارند. از این‌رو، تعداد پرسنل موزون شعب بیمه بر اساس میزان تحصیلاتشان از نهاده‌های مورد استفاده در این پژوهش است (پورکاظمی، صمصامی و ابراهیمی قوام‌آبادی، ۱۳۹۰) که به صورت زیر محاسبه می‌شود (صفری و جعفرزاده، ۱۳۹۱).

$$\text{رابطه ۱)} \quad \text{امتیاز پرسنل} = [(1 \times X_1) + (2 \times X_2) + (3 \times X_3) + (4 \times X_4) + (5 \times X_5)]$$

جدول ۲. متغیرهای پرسنل

پرسنل (تعداد)	دیپلم و کمتر	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتری
متغیر	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5

۲. امتیاز نمایندگان (حقیقی و حقوقی). گستردگی شبکه فروش (نمایندگی‌های حقیقی و حقوقی) شعب بیمه از عواملی است که در میزان فروش و افزایش درآمد حاصل از حق بیمه شعب مؤثر است. از این‌رو، این عامل یکی دیگر از نهاده‌های مؤثر در ارزیابی کارایی شعب بیمه است که به ترتیب زیر محاسبه شده است (صفری و جعفرزاده، ۱۳۹۱).

رابطه ۲)

$$\text{امتیاز نمایندگان} = \left[(\text{تعداد نمایندگان حقوقی} \times ۰/۷۱۴) + (\text{تعداد نمایندگان حقیقی} \times ۰/۲۸۶) \right]$$

جدول ۳. امتیاز نمایندگان حقیقی و حقوقی

نماینده	درجه طبقات	نماینده طبقه	امتیاز
نماینده حقیقی	۱	۲	$۲/۷ = ۰/۲۸۶$
نماینده حقوقی	۴	۵	$۵/۷ = ۰/۷۱۴$
مجموع		۷	۱

۳. نماینده. نماینده فردی حقیقی یا حقوقی است که به نمایندگی از جانب شعب بیمه، مجاز به عرضه خدمات بیمه‌ای در داخل کشور است (سلطان‌پناه، مرادی و بخشا، ۱۳۸۶).

۴. وجوه نقد. وجوه نقد (تنخواه) یکی دیگر از ورودی‌های مؤثر در ارزیابی عملکرد شعب بیمه تشخیص داده شده که در این پژوهش به منزله ورودی در نظر گرفته شده است.

۵. هزینه اداری و پرسنلی. شامل تمام هزینه‌های اداری و پرسنلی مربوط به شعب است و از این جهت، نهاده در نظر گرفته شده که جزئی مهم و اثربخش از نهاده‌های شعب بیمه را دربرمی‌گیرد و یکی از عوامل مؤثر در اندازه‌گیری کارایی تلقی می‌شود.

۶. امتیاز موقعیت مکانی. عوامل محیطی عواملی است که بر کارایی واحد یا بنگاهی اثرمی‌گذارد و تحت کنترل مدیریت نیست. موقعیت مکانی بنگاه نمونه‌ای از متغیرهای محیطی است (مهرگان، ۱۳۸۳). شیوه‌های متعددی برای در نظر گرفتن عوامل محیطی در به‌کارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها وجود دارد که در این پژوهش ورودی غیراختیاری به شرح زیر در نظر گرفته شد.

جدول ۴. امتیاز موقعیت مکانی

موقعیت مکانی	رتبه کیفی	امتیاز موقعیت مکانی
شعب تهران	۷	۱
مجموع‌های شعبی و شعب مستقر در همان شهرها	۶	۰/۸۵۷۱
مراکز شعب‌ها با درجه منطقه ۳ و شعب مستقر در همان شهرها	۵	۰/۷۱۴۳
مراکز شعب‌ها با درجه منطقه ۴ و شعب مستقر در همان شهرها	۴	۰/۵۷۱۴
از شهرهای باقیمانده آن‌هایی که درجه ۱ شهرستان‌های هر شعب است.	۳	۰/۴۲۸۶
از شهرهای باقیمانده آن‌هایی که درجه ۲ شهرستان‌های هر شعب است.	۲	۰/۲۸۵۷
از شهرهای باقیمانده آن‌هایی که درجه ۳ و ۴ شهرستان‌های هر شعب است.	۱	۰/۱۴۲۹

ب) خروجی‌ها. خروجی عاملی است که با کاهش آن ضمن حفظ تمام عوامل دیگر، کارایی کاهش و با افزایش آن ضمن حفظ تمام عوامل دیگر، کارایی ارتقا می‌یابد. اما همان‌طور که پیشتر گفتیم، تعریف فوق مترادف خروجی مطلوب است. در عالم واقع، با خروجی‌هایی مواجهیم که با افزایش آن کارایی کاهش و با کاهش آن کارایی افزایش می‌یابد. این گروه از خروجی‌ها را خروجی‌های نامطلوب می‌نامند.

۱. مانده عملیات (سود عملیاتی). از عوامل مهم و اثربخش در تعیین میزان عملکرد شعب بیمه، مانده عملیات (سود عملیاتی) است که به صورت زیر محاسبه می‌شود.

رابطه ۳

$$\left[\text{خسارت‌های معوق} - \text{هزینه‌های عمومی} - \text{هزینه‌های بیمه‌گری} - \text{حق بیمه صادره} \right] = \text{مانده عملیات}$$

با توجه به اینکه شرکت‌های بیمه‌ای در کشور ما در رشته بیمه شخص ثالث زیان‌ده است، این شرکت‌ها جهت جلوگیری از این زیان، اقدام به کاهش درصد بیمه شخص ثالث از کل پرتفوی خود می‌کنند (سلطان‌پناه و همکاران، ۱۳۸۶). بنابراین، در این پژوهش معکوس نسبت بیمه ثالث و غیرثالث نرمال شده در آن ضرب می‌شود که به شکل زیر محاسبه می‌شود (صفری و جعفرزاده، ۱۳۹۱؛ جوادی‌پور، ۱۳۹۲؛ جوادی‌پور، صفری و اربطانی، ۲۰۱۴؛ جعفرزاده، ۱۳۹۲).

جدول ۵. نسبت حجم پرتفو

نوع بیمه	نسبت حجم پرتفو کل کشور	معکوس نسبت حجم پرتفو	امتیاز
ثالث	۰/۶	۱/۶۷	۰/۴
غیرثالث	۰/۴	۲/۵۰	۰/۶
مجموع	۱	۴/۱۷	۱

۲. امتیاز حق بیمه. درآمد حق بیمه درآمدی است که از محل فروش بیمه‌نامه عاید شرکت‌های بیمه می‌شود و بدین جهت به عنوان ستانده در نظر گرفته شده است که شعب را با توجه به حجم فعالیتشان در بخش فروش و بازاریابی شعب بیمه ارزیابی می‌کند (پورکاظمی، صمصامی و ابراهیمی قوام‌آبادی، ۱۳۹۰). اکثر مطالعات تجربی در زمینه بیمه به درآمد حق بیمه برای اندازه‌گیری کارایی توجه داشته‌اند (عبادی و باقرزاده، ۱۳۸۷).
رابطه ۴

$$\left[\left(\text{حق بیمه صادره غیر ثالث} \times ۰/۶ \right) + \left(\text{حق بیمه صادره ثالث} \times ۰/۴ \right) \right] = \text{امتیاز حق بیمه صادره}$$

۳. امتیاز تعداد بیمه‌نامه. تعداد بیمه‌نامه‌های صادرشده به معنی نفوذ بیمه‌ای قلمداد می‌شود. موفقیت در تعداد و تنوع بیمه‌نامه باعث اجتناب از ریسک‌های بعدی تلقی می‌شود (سلطان‌پناه و همکاران، ۱۳۸۶). از این‌رو، این عامل یکی دیگر از خروجی‌های مؤثر در ارزیابی کارایی شعب بیمه است که به ترتیب زیر محاسبه شده است:
رابطه ۵

$$\left[\left(\text{تعداد بیمه صادره غیر ثالث} \times ۰/۶ \right) + \left(\text{تعداد بیمه صادره ثالث} \times ۰/۴ \right) \right] = \text{امتیاز تعداد بیمه‌نامه}$$

۴. تعداد پرونده‌های بررسی‌شده خسارتی شعبه. افزایش تعداد پرونده‌های خسارتی شعبه، نشانه کارایی بیشتر شعبه در پوشش بیمه تلقی می‌شود (سلطان‌پناه و همکاران، ۱۳۸۶). از این‌رو، این عامل در این پژوهش خروجی مطلوب در نظر گرفته شده است.

۵. تعداد پرونده‌های بررسی‌شده خسارتی سایر شعب. این عامل یکی دیگر از خروجی‌های مؤثر در ارزیابی عملکرد شعب بیمه تشخیص داده شده است که در این پژوهش خروجی مطلوب در نظر گرفته شده است.

۶. بدهکاران بیمه‌ای. بدهی افراد، شرکت‌ها و سازمان‌ها (به‌خصوص، سازمان‌های بزرگ) که پرداخت نشده است. این عامل نیز یکی دیگر از خروجی‌های مؤثر در ارزیابی عملکرد شعب بیمه تشخیص داده شده است که در این پژوهش خروجی نامطلوب در نظر گرفته شده است (جعفرزاده، ۱۳۹۲).

۷. نسبت خسارت. برای محاسبه اینکه چند درصد از حق بیمه بابت خسارت خطرهای تحت پوشش به بیمه‌گذاران برگشت داده شده یا خواهد شد از این شاخص استفاده می‌شود (پورکازمی و همکاران، ۱۳۹۰). نسبت خسارت به کل حق بیمه سال مورد نظر را نسبت خسارت آن سال گویند که هر چه آهنگ کاهشی داشته باشد، به معنی توان مدیریت ریسک است (فراجادی، ۱۳۷۶). در این پژوهش، نسبت خسارت، همانند دانشور و همکاران (۱۳۸۵) و سلطان‌پناه و همکاران، (۱۳۸۶)، خروجی نامطلوب در نظر گرفته شده است و به شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{رابطه ۶)} \quad \left(\text{حق بیمه صادره} / \text{خسارت پرداختی} \right) = \text{نسبت خسارت}$$

الگوی پیشنهادی

همان‌طور که گفتیم، مدل SBM را در سال ۲۰۰۱ تون معرفی کرد. این مدل به دلیل اینکه مبتنی بر متغیرهای کمکی است و همه ناکارایی‌ها را در نظر می‌گیرد، در این مطالعه استفاده شده است. مدل SBM به شکل زیر است.

$$\text{رابطه ۷)} \quad [SBM] \min \rho = 1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left(\frac{S_i^-}{x_{i0}} \right) / 1 + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s \left(\frac{S_r^+}{x_{r0}} \right),$$

s. t

$$\begin{aligned} x_0 &= X\lambda + s^-, \\ y_0 &= Y\lambda - s^+, \\ \lambda &\geq 0, \quad S^- \geq 0, \quad S^+ \geq 0 \end{aligned}$$

در رابطه (۷) $\lambda_j = (j = 1, 2, \dots, n)$ بردار ستونی از متغیرهای نامعلوم است که اغلب بردار شدت نامیده می‌شود و برای مرتبط‌ساختن بردارهای ورودی و خروجی از ترکیب محدب استفاده می‌کند. همچنین، $s_i^- = (i = 1, 2, \dots, m)$ ، $s_r^+ = (r = 1, 2, \dots, s)$ به ترتیب متغیرهای کمکی مرتبط به ورودی‌ها و خروجی‌هاست. همچنین، ماتریس‌های X و Y به ترتیب

ماتریس‌های ورودی‌ها و خروجی‌هاست. در نهایت، بردارهای x_{i0} و y_{r0} بردارهای ورودی‌ها و خروجی‌های واحد تحت بررسی است.

فرض کنید که n واحد تصمیم‌گیری (DMU) وجود دارد که هر یک دارای سه عامل ورودی‌ها، خروجی‌ها و خروجی‌های نامطلوب است که به ترتیب با سه بردار $y^g \in R^{S^1}$ ، $x \in R^m$ و $y^b \in R^{S^2}$ نشان داده می‌شود.

ماتریس‌های X و Y^g و Y^b به صورت $X = [x_1, \dots, x_n] \in R^{m \times n}$ ، $Y^g = [y_1^g, \dots, y_n^g] \in R^{S^1 \times n}$ و $Y^b = [y_1^b, \dots, y_n^b] \in R^{S^2 \times n}$ تعریف می‌شود. فرض می‌شود که $X > 0$ ، $Y^b > 0$ و $Y^g > 0$. مجموعه امکان تولید (P) به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$P = \{(x, y^g, y^b) | x \geq X\lambda, y^g \leq Y^g\lambda, Y^b \geq Y^b\lambda, \lambda \geq 0\} \quad \text{رابطه ۸}$$

$\lambda \in R^n$ بردار شدت است. توجه داشته باشید که تعریف فوق با بازده به مقیاس ثابت متناظر است. با توجه به این تعریف، مدل SBM به شرح زیر اصلاح می‌شود (کوپر، سیفورد و تون، ۲۰۰۶):

$$[SBM - undesirable] \min \rho = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{x_{i0}}}{1 + \frac{1}{S_1 + S_2} \left[\sum_{r=1}^{S^1} \frac{S_r^g}{y_{r0}} + \sum_{r=1}^{S^2} \frac{S_r^b}{y_{r0}} \right]} \quad \text{رابطه ۹}$$

s. t

$$\begin{aligned} x_0 &= X\lambda + s^-, \\ y_0^g &= Y^g\lambda - S^g, \\ y_0^b &= Y^b\lambda + S^b, \\ S^- &\geq 0, \quad S^g \geq 0, \quad S^b \geq 0, \quad \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

همچنین، فرضی پور در سال ۲۰۰۵ مدل SBM غیراختیاری (Nondiscretionary SBM) را به شکل زیر ارائه کرد.

$$[SBM - Nondiscretionary] \min \gamma = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (S_i^- / x_{i0})}{1 + \frac{1}{S} [\sum_{r=1}^S (S_r^+ / y_{r0})]} \quad \text{رابطه ۱۰}$$

s. t

$$\begin{aligned} x_0 &= X\lambda + s^- \\ y_0 &= Y\lambda - S^+ \\ S^- &\leq \beta x_0 \\ S^+ &\leq \gamma y_0 \\ \lambda &\geq 0, \quad S^- \geq 0, \quad S^+ \geq 0 \end{aligned}$$

که در آن β_i و γ_r پارامتر و همه متغیرها به مقادیر نامنفی محدود شده است. فرض کنید مقادیر بین صفر و یک β_i میزان اختیاری بودن ورودی i را تعیین کند، به طوری که $\beta_i = 0$ به مفهوم کاملاً غیراختیاری و $\beta_i = 1$ به مفهوم کاملاً اختیاری باشد. مشابه آن $\gamma_r = 0$ خروجی r را کاملاً ثابت (غیراختیاری) در نظر می‌گیرد، در حالی که $\gamma_r \rightarrow \infty$ یا به طور معادل حذف این قید روی S^+ اجازه می‌دهد که این مقدار به طور آزاد و اختیاری تغییر کند.

بنابراین، در این پژوهش برای مواجهه هم‌زمان با خروجی‌های نامطلوب و متغیرهای غیراختیاری مدل رابطه (۹) را با مدل رابطه (۱۰) ترکیب می‌کنیم. سپس آن را در شرایط بازده به مقیاس متغیر توسعه می‌دهیم و در نهایت با تبدیلات چارنز کوپر به مدل خطی تبدیل می‌کنیم.

$$[LP]t^* = \min t - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{S_i}{x_{i0}} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

$$1 = t + \frac{1}{S_1 + S_2} \left[\sum_{r=1}^{S_1} \frac{S_r^g}{y_{r0}^g} + \sum_{r=1}^{S_2} \frac{S_r^b}{y_{r0}^b} \right]$$

$$x_0 t = X\Lambda + S^-$$

$$y_0^g t = Y^g \Lambda - S^g$$

$$y_0^b t = Y^b \Lambda + S^b$$

$$S^- \leq \beta x_0, \quad S^g \leq \gamma^g y_0^g, \quad S^b \leq \gamma^b y_0^b$$

$$\Lambda = t$$

$$S^- \geq 0, \quad S^g \geq 0, \quad S^b \geq 0, \quad \Lambda \geq 0, \quad t \geq 0$$

جواب بهینه $[LP]$ را $(t^*, \Lambda^*, S^*, S^{g*}, S^{b*})$ در نظر بگیرید. آن‌گاه جواب بهینه $[SBM- \text{Undesirable- Nondiscretionary}]$ به صورت زیر تعریف می‌شود.

$$\rho^* = t^*, \quad \lambda^* = \frac{\Lambda^*}{t^*}, \quad s^{-*} = \frac{S^{-*}}{t^*}, \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

$$S^{g*} = \frac{S^{g*}}{t^*}, \quad S^{b*} = \frac{S^{b*}}{t^*}$$

وجود $(t^*, \Lambda^*, S^*, S^{g*}, S^{b*})$ با $t^* > 0$ را $[LP]$ تضمین می‌کند.

یافته‌های پژوهش

معیارهای ورودی و خروجی این پژوهش به‌طور خلاصه در جدول ۶ آمده است. مشخصه مقادیر شعب در هر یک از معیارها در جدول ۷ و ۸ ارائه شده است. قابل توجه و بدیهی است که مقادیر بعضی معیارها برای حفظ اطلاعات شرکت به نسبتی معین تغییر یافته است.

جدول ۶. معیارهای ارزیابی

ورودی‌ها	خروجی‌ها
$I_1 =$ امتیاز پرسنل	$O_1 =$ مانده عملیات
$I_2 =$ امتیاز نمایندگان (حقیقی و حقوقی)	$O_2 =$ امتیاز حق بیمه
$I_3 =$ وجوه نقد	$O_3 =$ امتیاز تعداد بیمه‌نامه
$I_4 =$ هزینه اداری و پرسنلی	$O_4 =$ تعداد پرونده‌های بررسی شده خسارتی شعبه
$I_5 =$ امتیاز موقعیت مکانی (غیراختیاری)	$O_5 =$ تعداد پرونده‌های بررسی شده خسارتی سایر شعب
	$O_6 =$ بدهکاران بیمه‌ای (خروجی نامطلوب)
	$O_7 =$ نسبت خسارت (خروجی نامطلوب)

جدول ۷. مشخصات آماری مربوط به خروجی‌های شعب

مشخصات آماری	خروجی ۱	خروجی ۲	خروجی ۳	خروجی ۴	خروجی ۵	خروجی ۶	خروجی ۷
حداقل	۳۷۹۵۶۲۰۷	۱۸۳۰۴۸۱	۷۴۲	۳۱	۶	۳۲۲۰۰	۰/۰۹۲
حداکثر	۷۳۳۸۵۶۶۰۹	۷۳۵۴۷۰۱۴۹	۳۶۹۰۰۹	۷۹۸۶۶	۴۹۹۲۱	۱۱۰۶۷۴۷۶۰۲۲	۱/۹۴
میان	۷۵۲۹۸۴۹۷	۱۶۴۹۳۷۵۴	۱۴۳۹۷	۲۷۵۸	۹۷۴	۱۲۴۴۶۶۰	۰/۷۴
خطای شعبه‌دار	۷۵۲۹۲۱۸۸	۹۸۸۷۲۴۰۵	۴۵۸۲۰	۱۴۳۲۷	۶۷۶۷	۸۹۷۲۲۳۶۰۲	۰/۲۴۴

جدول ۸. مشخصات آماری مربوط به ورودی‌های شعب

مشخصات آماری	ورودی ۱	ورودی ۲	ورودی ۳	ورودی ۴	ورودی ۵
حداقل	۱	۰/۲۸۶	۸۰۰۰۰۰۰۰۰	۹۶۸۳	۰/۱۴۳
حداکثر	۱۶۲	۷۴/۴۲۹	۸۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۳۳۱۴۲۴۴۷	۱
میان	۱۰	۲/۸۵۷	۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰	۱۴۱۷۲۵	۰/۲۸۶
خطای شعبه‌دار	۲۹	۱۰/۹۱۹	۲۱۱۹۴۴۸۲۷۸۰	۲۹۰۶۲۸۰	۰/۳۱۱

برای ارزیابی شعب از مدل رابطه (۱۱) استفاده شده است. از ویژگی‌های این مدل توان مواجهه با خروجی‌های نامطلوب (با توجه به محدودیت‌های اول و چهارم)، متغیر غیراختیاری (با

توجه به محدودیت پنجم) و تحت بازده به مقیاس متغیر (با توجه به محدودیت ششم) است. نتایج مدل ارائه شده در این پژوهش از رابطه (۱۲) به دست می‌آید (جدول ۱۰). برای بررسی درستی و تحلیل مدل ارائه شده نتایج آن با شرایط عدم حضور متغیر غیراختیاری و بازده به مقیاس ثابت مقایسه شده است (جدول ۹).

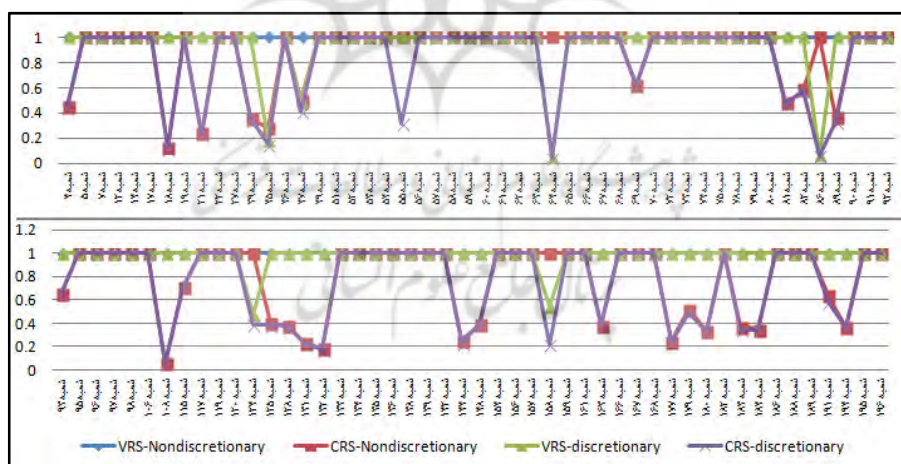
همان‌طور که در ستون دوم جدول ۹ مشاهده می‌شود، ۹۸ شعبه از ۱۹۶ شعب تحت شرایط بازده به متغیر و با در نظر گرفتن متغیر غیراختیاری کارا شد و دارای مقدار کارایی ۱ است. ۹۸ شعبه دیگر ناکارا شد. علاوه بر مقدار کارایی این حالت، مقدار کارایی در حالت‌های دیگر نیز در جدول ۱۰ ارائه شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، تعداد شعب کارا در شرایط متفاوت یکسان نیست.

همان‌طور که در جدول ۹ و شکل ۱ مشاهده می‌شود، به ترتیب ۹۸ و ۷۱ شعبه در حضور متغیر غیراختیاری در حالت بازده به مقیاس متغیر و ثابت کارا و دارای مقدار کارایی ۱ است. به همین ترتیب ۹۸ و ۱۲۵ شعب دیگر ناکاراست. بنابراین، در حالت بازده به مقیاس متغیر ۵۰ درصد واحدها کاراست، در حالی که در حالت بازده به مقیاس ثابت تنها ۳۶ درصد کاراست که این موضوع یکی از نشانه‌های اعتبار مدل پیشنهادی است، چرا که در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها همیشه تعداد شعب کارا در مدل‌های بازده به مقیاس متغیر بیش از مدل‌های بازده به مقیاس ثابت است. این موضوع از سخت‌گیرانه بودن مدل‌های بازده به مقیاس ثابت نشأت می‌گیرد، زیرا این مدل‌ها این چنین فرض می‌کنند که واحدهای تصمیم‌گیری باید در مقیاس بهینه عمل کنند و علاوه بر ناکارایی فنی خالص، ناکارایی مقیاس را نیز در نظر می‌گیرند. همچنین، میانگین کارایی در حالت‌های بازده به مقیاس متغیر و ثابت به ترتیب برابر با ۰/۷۴ و ۰/۶۰ است. بنا بر دلیلی که ذکر شد، مقادیر میانگین کارایی در حالت‌های بازده به مقیاس متغیر و ثابت دلیل دیگری بر درستی مدل پیشنهاد شده است. علاوه بر موارد فوق همان‌طور که در در ستون دوم در مقایسه با ستون چهارم و ستون هفتم در مقایسه با نهم جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، در حضور متغیر غیراختیاری کارایی بیشتر است و نسبت به زمانی که همه ورودی‌ها اختیاری در نظر گرفته می‌شود، این موضوع نیز دلیل دیگری بر درستی مدل ارائه شده است. زمانی که ورودی پنجم (موقعیت مکانی) اختیاری در نظر گرفته می‌شود، مدل به اشتباه برای آن مازاد ورودی در نظر گرفته می‌شود و این مازاد ورودی را در تابع هدف خود اعمال می‌کند و کارایی واحد تحت بررسی را به شکل نادرست کاهش می‌دهد. علاوه بر این، در زمان الگوبرداری دستور به کاهش در سطح این ورودی داده می‌شود، در صورتی که در واقعیت امکان‌پذیر نیست که شعبه مکان خود را تغییر دهد؛ موضوعی که در اکثر پژوهش‌ها که خلاصه‌ای از آن در جدول ۱ آمده، نادیده

گرفته می‌شود. بنابر دلیل ذکر شده در ستون ششم جدول ۹، مشاهده می‌شود که میانگین کارایی مدل ارائه شده در حضور متغیر غیراختیاری (موقعیت مکانی) در دو حالت بازده به مقیاس ثابت و متغیر بیش از زمانی است که ورودی پنجم (موقعیت مکانی) به منزله متغیر اختیاری در نظر گرفته می‌شود. تغییرات در میزان کارایی شعب کارا در چهار حالت مختلف در شکل ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۹. مقایسه نتایج بازده به مقیاس ثابت و متغیر با و بدون متغیر غیراختیاری

نوع مدل	تعداد شعب کارا	تعداد شعب ناکارا	درصد شعب کارا	درصد شعب ناکارا	میانگین کارایی	میانۀ کارایی	انحراف معیار کارایی
غیراختیاری (VRS)	۹۸	۹۸	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۴	۰/۹۲	۰/۲۹
غیراختیاری (CRS)	۷۱	۱۲۵	۰/۳۶	۰/۶۴	۰/۶۰	۰/۴۹	۰/۳۲
اختیاری (VRS)	۹۲	۱۰۴	۰/۴۷	۰/۵۳	۰/۷۱	۰/۷۰	۰/۳۰
اختیاری (CRS)	۶۶	۱۳۰	۰/۳۴	۰/۶۶	۰/۵۷	۰/۴۵	۰/۳۳



شکل ۱. مقایسه نتایج بازده به مقیاس ثابت و متغیر با و بدون متغیر غیراختیاری

جدول ۱۰. مقدار کارایی و رتبه بندی در حالت بازده به مقیاس ثابت و متغیر با و بدون متغیر غیراختیاری

شعب	غیراختیاری (VRS)		غیراختیاری (CRS)		اختیاری (VRS)		اختیاری (CRS)	
	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	رتبه بندی کارایی	
شعبه ۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۵	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۱۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۱۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۱۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۱۸	۱	۱	۱	۱	۱۸۹	۱	۱	
شعبه ۱۹	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۲۱	۱	۱	۱	۱	۱۸۰	۱	۱	
شعبه ۲۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۲۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
شعبه ۳۹	۱	۱	۱	۱	۱۴۲	۱	۱	
شعبه ۴۵	۱	۱	۱۸۹	۱۸۹	۱۶۴	۱	۱	
...	
شعبه ۴۰	۱۸۴	۱۸۴	۱۸۱	۱۷۲	۱۷۲	۱۸۴	۱۸۴	
شعبه ۱۸۱	۱۸۵	۱۸۵	۱۸۲	۱۶۷	۱۶۷	۱۸۵	۱۸۵	
شعبه ۴۳	۱۸۶	۱۸۶	۱۸۳	۱۸۸	۱۸۸	۱۸۶	۱۸۶	
شعبه ۱۰۹	۱۸۷	۱۸۷	۱۸۴	۱۸۵	۱۸۵	۱۸۷	۱۸۷	
شعبه ۸۸	۱۸۸	۱۸۸	۱۸۵	۱۷۱	۱۷۱	۱۸۸	۱۸۸	
شعبه ۲۰	۱۸۹	۱۸۹	۱۸۶	۱۹۰	۱۹۰	۱۸۹	۱۸۹	
شعبه ۱۰۵	۱۹۰	۱۹۰	۱۸۷	۱۷۵	۱۷۵	۱۹۰	۱۹۰	
شعبه ۸۵	۱۹۱	۱۹۱	۱۸۸	۱۸۶	۱۸۶	۱۹۱	۱۹۱	
شعبه ۵۰	۱۹۲	۱۹۲	۱۹۰	۱۹۱	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۲	
شعبه ۱۱	۱۹۳	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۶	۱۹۶	۱۹۳	۱۹۳	
شعبه ۸۷	۱۹۴	۱۹۴	۱۹۲	۱۹۳	۱۹۳	۱۹۴	۱۹۴	
شعبه ۱۲۲	۱۹۵	۱۹۵	۱۹۱	۱۹۲	۱۹۲	۱۹۵	۱۹۵	
شعبه ۸۳	۱۹۶	۱۹۶	۱۹۶	۱۹۴	۱۹۴	۱۹۶	۱۹۶	

نتیجه‌گیری

در به‌کارگیری مدل‌های کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها معمولاً مباحث خروجی‌های نامطلوب و متغیرهای غیراختیاری نادیده گرفته می‌شود. بنابراین، این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد شعب شرکت سهامی بیمه ایران به وسیله مدل‌های مبتنی بر متغیرهای کمکی تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها با در نظر گرفتن خروجی‌های نامطلوب و ورودی‌های غیراختیاری انجام شده است. در این پژوهش همانند سلطان‌پناه و همکاران (۱۳۸۶) از مدل SBM به منظور ارزیابی کارایی شعب شرکت بیمه استفاده شده است، با این تفاوت که در پژوهش مذکور نسبت خسارت در ابتدا خروجی نامطلوب در نظر گرفته شده، سپس برای حل به ورودی تبدیل شده است، در حالی که در این پژوهش به منزله خروجی نامطلوب مستقیم وارد مدل شده است. همچنین، در این پژوهش، برخلاف پژوهش مذکور، موقعیت مکانی به منزله ورودی غیراختیاری در نظر گرفته شده است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که در حضور متغیر غیراختیاری در حالت بازده به مقیاس متغیر و ثابت به ترتیب ۵۰ و ۳۶ درصد از شعب کاراست. همچنین، میانگین کارایی در این دو حالت به ترتیب برابر با ۰/۷۴ و ۰/۶۰ است. همچنین، در حالت بازده به مقیاس ثابت و متغیر حضور و عدم حضور متغیر غیراختیاری بررسی شده است (جدول ۹ و ۱۰). در نهایت، با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان گفت که حضور متغیر غیراختیاری در میزان کارایی شعب تأثیرگذار است. بنابراین، در ارزیابی شعب باید به این موضوع دقت کرد، چرا که شعب بیمه نمی‌توانند موقعیت مکانی خود را تغییر دهند.

پیشنهادها

پیشنهادهای زیر به منظور بهبود کارایی شعب شرکت سهامی بیمه ایران، همچنین کیفیت سایر پژوهش‌ها ارائه می‌شود:

- استفاده مدیران شرکت‌های بیمه از مدل ارائه شده در این پژوهش با هدف ارزیابی نمایندگی‌ها، شعب و یا شرکت‌های بیمه. واضح است که در این خصوص بسته به حوزه مورد نظر بازنگری در عوامل تأثیرگذار اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.
- ترکیب نظر خبرگان یا شاخص‌های بهره‌وری همانند شاخص بهره‌وری مالِم کوئیس با مدل ارائه شده در این پژوهش.

References

- Banker, R.D., Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.

- Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Golany, B., Seiford, L. & Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of econometrics*, 30(1), 91-107.
- Cooper, W.W., Park, K.S. & Pastor, J.T. (1999). RAM: a range adjusted measure of inefficiency for use with additive models, and relations to other models and measures in DEA. *Journal of Productivity Analysis*, 11(1), 5-42.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references*. Springer Science & Business Media.
- Cummins, J.D. & Rubio-Misas, M. (2006). Deregulation, Consolidation, and Efficiency: Evidence from the Spanish Insurance Industry. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 38(2), 323-355.
- Cummins, J.D. & Weiss, M.A. (2013). Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency and productivity methods. *In Handbook of insurance*. Springer New York, 795-861.
- Cummins, J.D. & Xie, X. (2013). Efficiency, productivity, and scale economies in the US property-liability insurance industry. *Journal of Productivity Analysis*, 39(2), 141-164.
- Cummins, J.D., Turchetti, G. & Weiss, M.A. (1996). Productivity and technical efficiency in the Italian insurance industry. *Working Paper 96-10, Wharton School*.
- Cummins, J.D., Weiss, M.A. & Zi, H. (1999). Organizational form and efficiency: The coexistence of stock and mutual property-liability insurers. *Management Science*, 45(9), 1254-1269.
- Daneshvar, M., Azar, A. & Zali, M.R. (2007). Designing a performance assessment model of insurance branches using DEA technique (Case study: Dana Insurance Company). *Journal of Executive Management*, 6(1), 37-62. (in Persian).
- Deprins, D. & Simar, L., Tulkens, H. (1984). Measuring labor inefficiency in post offices. *The Performance of Public Enterprises: Concepts and measurements*. M. Marchand, P. Pestieau and H. Tulkens (eds.), Amsterdam, North-Holland, 243-267.
- Diacon, S.R., Starkey, K. & O'Brien, C.O. (2002). Size and efficiency in European long term insurance companies: An international comparison. *Geneva Papers on Risk and Insurance*, 27(4), 444-466.
- Ebadi J. & Bagherzadeh, H.A. (2008). Examination of Efficiency and Economies of scale in the parametric and Non-parametric approaches (case study: Iran,

- Asia, Alborz and Dana Insurance Companies). *Tahghighat-e-Eghtesadi*, 43(3), 205-229. (in Persian).
- Emami Meibodi, A. (2005). *Principles of efficiency and productivity measurement (scientific-practical)*. Tehran: The Institute for Trade Studies & Research. 2eds edition. (in Persian).
- Farjadi, M. (1996). *Principles and concepts of Commercial Insurance*. Tehran, Alborz Insurance Company Press. (in Persian).
- Fecher, F., Kessler, D., Perelman, S. & Pestieau, P. (1993). Productive performance of the French insurance industry. *Journal of Productivity Analysis*, 4(1-2), 77-93.
- Hannah, E. & Yeung, V. (1998). Report of the task force on the future of the Canadian financial services sector. *Financial Regulation Report*, London.
- Jafarzadeh, A.H. (2013). *Evaluating and Ranking the Branches of Iran Insurance Company Based on Malmquist Index and Data Envelopment Analysis-Free Disposal Hull (DEA-FDH) In the Presence of Weight Restrictions*. Tehran University. Faculty of Management. Tehran, Master Thesis. (in Persian)
- Jafarzadeh, A.H., Safari, H. & Mehregan, M.R. (2014). Efficiency and Productivity evaluation of Iran Insurance Stock Company's branches based on Data Envelopment Analysis and Malmquist Index in the presence of Weight Restrictions. *Journal of Modiriati-E-Farda*, 13(4), 109-135. (in Persian).
- Javadipour, A. (2013). *Efficiency Evaluation and Ranking of the Agencies of Iran Insurance Company based on Data Envelopment Analysis Technique with Weight Restrictions (AR-DEA) and Goal Programming (GP)*. Tehran University. Aras International Campus. East Azerbaijan Province-Jolfa, Master Thesis. (in Persian).
- Javadipour, A., Safari, H. & Arbatani, T.R. (2014). Efficiency Evaluation of the Agencies of Iran Insurance Company based on Data Envelopment Analysis Technique with Weight Restrictions (AR-DEA) and Goal Programming. *Asian Journal of Research in Business Economics and Management*, 4(3), 241.
- Khajavi, Sh., Ghayouri Moghadam, A. & Ghafari, M.J. (2010). Data Envelopment Analysis Technique: A complementary Method for Traditional Analysis of Financial Ratios. *Journal of the Accounting and Auditing Review*, 17(2), 41-56. (in Persian).
- Mahlberg, B. (2000). Technischer Fortschritt und Produktivitätsveränderungen in der deutschen Versicherungswirtschaft/Efficiency Progress and Productivity Change in Germany Insurance Industry. *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, 565-591
- Mahotra, D.K. & Malhotra, R. (2008). Analyzing Financial Statements Using Data Envelopment Analysis. *Com. Lending Rev.*, 23, 25.

- Mathur, T. & Paul, U.K. (2014). Performance Appraisal of Indian Non-Life Insurance Companies: A DEA Approach. *Universal Journal of Management*, 2(5), 173-185.
- Mehregan, M.R. (2004). *Quantitative model for organizational performance evaluation (Data Envelopment Analysis)*. Tehran, Faculty of Management University of Tehran Press. (in Persian).
- Mirghaffari, S.H., Shafiei Roodposhti, M. & Naddafi, Gh. (2013). Financial Performance Evaluating by Grey Relational Analysis (Case Study: Province Telecommunication Companies). *Financial Knowledge of Security Analysis (Financial Studies)*, 5(4): 61-75. (in Persian).
- Nemati, M. & Kazemi, A. (2014). Ranking of insurance companies using multi attribute decision making methods. *Journal of financial research*, 16(1), 1163-1180. (in Persian).
- Norman, M. & Stoker, B. (1991). *Data envelopment analysis: the assessment of performance*. John Wiley & Sons, Inc.
- Pourkazemi, M.H., Samsami, H. & Ebrahimi Ghavam-Abadi, Kh. (2012). Measuring efficiency and productivity of public and private insurance companies using Data Envelopment Analysis and Malmquist index. *The Quarterly Journal of Insurance Industry (SANAAT-E-BIMEH)*, 26(4): 1-26. (in Persian).
- Safari, H. & Jafarzadeh, A.H. (2012). Performance assessment of the branches of Iran Insurance Company using data envelopment analysis (DEA). *Research Project*. (in Persian).
- Soltanpanah, H., Moradi, F. & Bakhsha, N. (2007). Evaluation of Relative Efficiency of Alborz Insurance Branches Using Data Envelopment Analysis. *The Quarterly Journal of Insurance Industry (SANAAT-E-BIMEH)*, 22(4), 151-177. (in Persian).
- Tavakkoli-Moghaddam, R., Amal-nik, M.S. & Rafati, M.A. (2004). Methodology using data envelopment analysis (DEA) in research organization. *Journal of the College of Engineering*, 38(1), 175-185. (in Persian).
- Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European journal of operational research*, 130(3), 498-509.
- Xie, X. (2010). Are publicly held firms less efficient? Evidence from the US property-liability insurance industry. *Journal of Banking & Finance*, 34(7), 1549-1563.
- Yang, Z. (2006). A two-stage DEA model to evaluate the overall performance of Canadian life and health insurance companies. *Mathematical and computer modelling*, 43(7), 910-919.