

استفاده از مدل تلفیقی تحلیل پوششی داده‌ها - تصمیم‌گیری چندشاخصه در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی شرکتهای بیمه در ایران

فرشید خمویی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۹/۱۸

معظمه شکرالله تبار آکتیج^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۷/۰۲

بهرام مؤذنی^۳

سعید صحت^۴

چکیده

اندازه‌گیری کارایی برای بنگاه‌هایی که در محیطی رقابتی فعالیت می‌کنند همواره مورد توجه بوده است. هدف تحقیق ارزیابی کارایی شرکتهای بیمه ایران با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و رتبه‌بندی شرکتهای بیمه با استفاده از این مدل و مقایسه نتایج حاصل از آن با مدل‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه است. به منظور دستیابی به هدف پیش رو، با بررسی‌های جامع کتابخانه‌ای و ارزیابی نتایج مطالعه‌های گذشته، نهاده‌ها و ستانده‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها شناسایی شدند. به منظور غربال‌سازی متغیرهای شناسایی‌شده، از روش تحلیل محتوا با آنتروپی شانون استفاده شد. سپس شرکتهای بیمه کارا و ناکارا با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها شناسایی و رتبه‌بندی آنها تعیین شد. در ادامه با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، شرکتهای بیمه رتبه‌بندی شدند و در پایان به منظور ارائه رتبه واحد از روش کپلند استفاده شد.

واژگان کلیدی: کارایی، کارایی نسبی، تحلیل پوششی داده‌ها، تصمیم‌گیری چندمعیاره.

۱. دانشجوی دکتری مدیریت رفتاری، دانشگاه خوارزمی، farshidkhamoie@gmail.com

۲. کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، sima.aktij93@gmail.com

۳. دانشجوی دکتری مدیریت منابع انسانی، دانشگاه خوارزمی، bahram.moazeni@yahoo.com

۴. دانشیار دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، sehhat@yahoo.com

۱. مقدمه

با توجه به تشدید رقابت در صنعت بیمه، امروزه در تمام سازمانهای فعال در این صنعت بحث کارایی و بهره‌وری به صورت یک الزام مطرح شده است و شرکتهای فعال در صنعت بیمه باید همواره به پایش عملکرد خود، شعب و نمایندگیهایشان بپردازند (جعفرزاده و همکاران، ۱۳۹۳). در نوشتگان اقتصادی، کارایی به‌عنوان معیاری کلی از عملکرد شناخته شده و به صورت نسبت ستانده به نهاده تعریف می‌شود (مهرگان، ۱۳۹۲). ارزیابی کارایی جزء عناصر اصلی چرخه بهره‌وری است و به‌عنوان سیستم کنترلی برای دیگر ارکان چرخه مزبور عمل می‌کند (فاضل یزدی و معین‌الدین، ۱۳۹۴). روشهای متعددی برای ارزیابی و سنجش کارایی سازمانها در طول سالیان متمادی مورد استفاده قرار گرفته است. یکی از این روشها که به‌وفور از آن استفاده شده و سهم بالایی در تحقیقهای مختلف حوزه‌های علمی مرتبط با سنجش و کارایی دارد، روش تحلیل پوششی داده‌هاست (دانیالی‌زاده حوض و کتابی، ۱۳۹۲).

در ایران از روش تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش میزان کارایی در صنایعی مانند بانکداری، بیمه، مقایسه کارایی دانشگاه‌ها، شرکتهای برق و ... استفاده شده است. دلایل انتخاب تحلیل پوششی داده‌ها به‌عنوان الگویی مناسب در اندازه‌گیری کارایی فنی واحدها را می‌توان در توانایی منحصر به فرد این الگو در ارزیابی واقع‌بینانه، ارزیابی هم‌زمان مجموعه عوامل، عدم نیاز به وزنهای از قبل تعیین شده، جبرانی بودن، ارزیابی با گرایش مرزی و تصویرکردن بهترین وضعیت عملکردی به جای وضعیت مطلوب عنوان کرد (فلاح، ۱۳۸۶). تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) مجموعه واحدهای تصمیم‌گیرنده را بر اساس مقدار کارایی آنها به دو گروه کارا و ناکارا تقسیم می‌کند. یکی از مسائل مورد علاقه محققان در زمینه DEA، رتبه‌بندی واحدهایی است که در گروه کارا قرار می‌گیرند و در این زمینه، تا به حال روشهای متعددی ارائه شده است. یکی از این روشها که به مدل AP معروف است، در سال ۱۹۹۳ توسط اندرسون و

پیترسون پیشنهاد شد. با این روش، امتیاز واحدهای کارا می‌تواند بیشتر از یک شود و به این ترتیب، واحدهای کارا نیز مانند واحدهای غیرکارا می‌توانند رتبه‌بندی شوند (مهرگان، ۱۳۸۷). در کنار مدل‌های مرتبط با DEA، روش‌های دیگری نیز برای رتبه‌بندی ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به مدل‌های فرایند تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM)^۱ اشاره کرد. در این مدل تصمیم‌گیری ممکن است به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی، از چندین معیار سنجش استفاده شود (سیدی‌نژاد، ۱۳۸۸). هدف این تحقیق ارزیابی کارایی شرکت‌های بیمه فعال در ایران با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها و رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از مدل DEA و مقایسه نتایج حاصل از آن با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و درنهایت ارائه رتبه واحد برای شرکت‌های بیمه طی سالهای ۱۳۹۰-۱۳۹۴ است.

۲. مبانی نظری

کارایی نسبی: کارایی در تعریف ساده ارزش ستانده به ارزش نهاده است (شهابی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۴) و در مسائل مربوط به تصمیم‌گیری به معنی انجام کار درست است که حاصل مقایسه شاخصهای درون‌سازمانی و نسبت ستانده‌ها به نهاده‌هاست. از آنجایی که ایجاد بهبود در هر سازمانی مستلزم سنجش زمان، برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری است؛ لذا ضرورت اندازه‌گیری کارایی سازمان بر کسی پوشیده نیست (عسکری و چرخ‌کار، ۱۳۹۴). به طور کلی دو روش برای اندازه‌گیری کارایی وجود دارد و تاکنون فرمولی برای ادغام این دو رویکرد ارائه نشده است؛ یکی روش تحلیل فراگیر (پوشش) داده‌ها و دیگری روش مرز تصادفی. روش تحلیل فراگیر داده‌ها با استفاده از حل برنامه‌ریزی خطی، منحنی مرز کارا را تعیین کرده و در واقع یک روش برنامه‌ریزی ریاضی برای ارزیابی کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده محسوب می‌شود (خدادادکاشی و همکاران، ۱۳۹۳).

تصمیم‌گیری چندمعیاره: روشهای تصمیم‌گیری چندمعیاره به دنبال ارزیابی یک مجموعه از گزینه‌ها با توجه به مجموعه‌ای از معیارهاست. در اکثر موارد، تصمیم‌گیریها وقتی مطلوب است که تصمیم‌گیری بر اساس چندین معیار یا شاخص باشد. در روشهای تصمیم‌گیری چندمعیاره به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی از چند معیار سنجش استفاده می‌شود (اصغرپور، ۱۳۸۵).

جدول ۱. ورودی و خروجی مدل‌های ارزیابی عملکرد بیمه در پژوهشهای گذشته

پژوهشگر	ورودی	خروجی
نادری‌فر و فریفته (۱۳۹۵)	تعداد کارکنان، تعداد نماینده‌های شعبه	حقوقی خالص، خسارت خالص
ذاکری و همکاران (۱۳۹۴)	نیروی انسانی، جمع حقوق صاحبان سهام و ذخایر بیمه‌ای، هزینه‌های عمومی و اداری	نرخ بازگشت حقوق صاحبان سهام، خسارت پرداختی
فاضل یزدی، معین‌الدین (۱۳۹۴)	تعداد کارکنان، تعداد کل شعب، جمع کل دارایی	خسارت پرداختی، تعداد بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد خسارت پرداختی، درآمد حقوقی تولیدی، سود و زیان خالص
عمرانی و همکاران (۱۳۹۳)	تعداد نمایندگیها، تعداد شعب، تعداد نیروی انسانی، هزینه‌های عملیاتی عمومی یا کل، هزینه‌های سرمایه‌گذاری، مجموع داراییها، حقوق صاحبان سهام	حقوقی صادرشده، سود خالص، درآمد سرمایه‌گذاری، مجموع بدهیها، تعداد بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد خسارت پرداختی
سامری (۱۳۹۲)	تعداد پرسنل، هزینه‌های پرسنلی، تعداد نمایندگان حقیقی و حقوقی، موقعیت جغرافیایی شعب	تعداد بیمه‌نامه‌های صادره، مانده عملیات، حقوقی عایدشده، ضریب خسارت، حقوقی غیر از بیمه‌نامه‌های ثالث اتومبیل (اجباری)
ابوبی و همکاران (۱۳۹۱)	دارایی شرکت بیمه، تعداد کارکنان، هزینه عمومی و اداری به حقوقی صادره، هزینه کارمزد پرداختی به حقوقی صادره	خسارت پرداخت شده، تعداد خسارت پرداخت شده، سود خالص دوره شرکتی بیمه، سود خالص پس از کسر مالیات به حقوقی صادره، حقوقی تولیدی شرکت بیمه، تعداد بیمه‌نامه‌های صادرشده، بدهیهای شرکت بیمه
متان و همکاران (۱۳۹۰)	درآمدها، هزینه‌ها، تعداد پرسنل	تعداد بیمه‌شدگان، تعداد مستمري‌بگیران، تسهیلات اعطایی، وضعیت صدور دفترچه
حسین‌پور کاظمی و همکاران (۱۳۹۰)	دارایی ثابت شرکتی بیمه، تعداد شعب شرکتی بیمه، هزینه عملیاتی، تعداد پرسنل اداری	درآمد حاصل از حقوقی دریافتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری، سود خالص دوره، ضریب خسارت
حنیفه‌زاده (۱۳۸۹)	دارایی، نیروی کار، هزینه بیمه‌گری	درآمد بیمه‌گری، درآمد سرمایه‌گذاری

پژوهشگر	ورودی	خروجی
صباحی و فلاح (۱۳۸۸)	تعداد شعب، تعداد کارکنان	ارزش بیمه‌نامه‌های صادر شده و ارزش خسارت‌های پرداخت‌شده
فلاح (۱۳۸۶)	تعداد نمایندگی هر شعبه، تعداد پرسنل رسمی و کارگستر در هر شعبه	ارزش بیمه‌نامه‌های صادر شده و ارزش خسارت‌های پرداخت‌شده
عبادی و باقرزاده (۱۳۸۶)	داراییهای ثابت، نیروی کار	خسارت و کارمزد پرداختی، حق بیمه دریافتی، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری، ذخایر فنی، ارزش افزوده
کوشک و فلاح (۱۳۸۶)	تعداد نمایندگی شعبه، تعداد نیروی انسانی، هزینه جاری هر شعبه	تعداد بیمه‌نامه‌ها، ارزش بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد و ارزش خسارت پرداخت‌شده
گلستانی (۱۳۸۶)	تعداد کارکنان، تعداد کارکنان بدون تحصیلات دانشگاهی، تعداد کارکنان با تحصیلات دانشگاهی، تعداد کارکنان با سابقه کار پایین، تعداد کارکنان با سابقه کار بالا، سرمایه‌گذارها	حق بیمه دریافتی، تعداد کل بیمه‌نامه‌های صادره، تعداد کل بیمه‌نامه‌های پرداخت‌شده در رشته‌های خاص، خسارت پرداختی، تعداد کل خسارت پرداخت‌شده، تعدد کل خسارت پرداخت‌شده در رشته‌های خاص
همتی و همکاران (۱۳۸۶)	نیروی کار، داراییهای ثابت	حق بیمه دریافتی، درآمدهای حاصل از سرمایه‌گذاری
دانشور و همکاران (۱۳۸۵)	هزینه‌های عمومی و اداری، مهارت نیروی کار، موقعیت جغرافیایی شعبه، تعداد نمایندگان شعبه	تعداد بیمه‌نامه‌های صادر شده به وسیله شعبه، مبلغ بیمه‌نامه‌های صادر شده، تعداد خسارت پرداختی به وسیله شعبه، مبلغ خسارت پرداختی
کاظمی کسمایی (۱۳۸۳)	تعداد شعب، دارایی کل، نسبت حق بیمه زندگی و غیرزندگی، نیروی کار	حق بیمه دریافتی، سرمایه‌گذاریهای شرکت‌های بیمه‌ای

۳. پیشینه پژوهش

عمرانی و همکاران (۱۳۹۳)، به ارائه مدل ترکیبی برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکتهای بیمه ایران با استفاده از نظر خبرگان پرداختند. در این تحقیق، مدلی ترکیبی مبتنی بر روشهای تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA) و DEA برای ارزیابی عملکرد شرکتهای بیمه در ایران ارائه شده است و با استفاده از آن، چهارده شرکت بیمه با سیزده شاخص استاندارد رتبه‌بندی شدند.

معظمی گودرزی و همکاران (۱۳۹۳) در تحقیقی با عنوان کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی بانک رفاه استان لرستان و مقایسه نتایج آن

با روش TOPSIS، به بررسی کارایی شعب بانک رفاه پرداختند. در این تحقیق، از مدل BCC با ماهیت ورودی و با فرم پوششی استفاده شد. نتایج تحقیق نشان داد که با توجه به اطلاعات به دست آمده در سال ۱۳۸۹، از بین ۱۷ شعبه بانک رفاه استان لرستان تعداد ۱۱ شعبه کارا (۶۵ درصد شعب) و ۶ شعبه ناکارآمد تشخیص داده شد که رتبه‌بندی شعب ناکارا با توجه به اندازه کارایی آنان صورت پذیرفت و برای رتبه‌بندی شعب کارا از مدل AP استفاده شد. در نهایت، به منظور بررسی درستی نتایج به دست آمده از روش TOPSIS نیز اقدام به رتبه‌بندی واحدها شد.

مطالعات صورت گرفته توسط کامینس و زیبه^۱ (۲۰۱۶) با موضوع کارایی صنعت بیمه اموال و مسئولیت آمریکا طی سالهای ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۱ نشان داده است که صنعت بیمه اموال و مسئولیت آمریکا طی دوره تحت بررسی با رشد کارایی و بهره‌وری همراه بوده است که در این بین عواملی همچون استراتژی تولید، توزیع و تنوع‌سازی محصولات بیمه‌ای از عوامل مؤثر بر سطح کارایی و بهره‌وری بوده‌اند.

الینگ و لانن^۲ (۲۰۱۰) در پژوهشی با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها به بررسی کارایی ۶۴۶۲ شرکت بیمه در ۳۶ کشور جهان طی دوره ۲۰۰۲-۲۰۰۶ پرداختند. نتایج به دست آمده حاکی از آن است که هیچ‌یک از شرکتهای مورد بررسی از کارایی ۱۰۰ درصد برخوردار نبودند و میانگین کارایی فنی در بیمه‌های غیرزندگی ۰/۵ و در بیمه‌های زندگی برابر با ۰/۷۱ است. همچنین میانگین کارایی هزینه، کمتر از کارایی فنی و مقدار آن برای بیمه‌های غیرزندگی برابر ۰/۳۸ و برای بیمه زندگی برابر ۰/۵۹ به دست آمده است.

۴. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ نحوه گردآوری اطلاعات، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این پژوهش شامل همه بیمه‌های بازرگانی فعال در

1. Cummins and Xie
2. Eling and Luhn

ایران است که به دلیل در دسترس نبودن اطلاعات تعدادی از شرکتهای بیمه، در نهایت تعداد ۲۱ بیمه‌بازرگانی به‌عنوان نمونه مورد بررسی انتخاب شدند. دوره زمانی تحقیق نیز از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ است. به منظور دستیابی به هدف پیش رو در مطالعه حاضر، در گام اول با بررسیهای جامع کتابخانه‌ای و ارزیابی نتایج مطالعه‌های گذشته مرتبط، نهاده‌ها و ستانده‌های مدل DEA که در جدول ۱ به آن اشاره شد، شناسایی و استخراج شد. در گام بعد، به منظور غربال‌سازی متغیرهای شناسایی شده، از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. در ادامه، شرکتهای بیمه کارا و ناکارا با استفاده از مدل DEA شناسایی شدند و شرکتهای بیمه کارا با استفاده از مدل AP رتبه‌بندی شدند و سپس با استفاده از روشهای TOPSSIS، SAW، و VIKOR شرکتهای بیمه رتبه‌بندی شدند و در پایان هم به منظور ارائه رتبه واحد از نتایج مدل‌های DEA و MCDM از روش کپلند استفاده شد.

شناسایی نهاده‌ها و ستانده‌های مدل DEA: به منظور شناسایی ورودیها و خروجیهای مدل DEA، از روش تحلیل محتوا با آنتروپی شانون استفاده شد. واحد تحلیل در این تحقیق تعداد تکرارهایی است که متغیر در تحقیقهای مرتبط در طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۹۵ داشته است. برای تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده نیز از روش آنتروپی شانون استفاده شد. آنتروپی، شاخصی برای اندازه‌گیری عدم اطمینان است که به‌وسیله تابع توزیع احتمال بیان می‌شود. بر اساس این روش که به مدل جبرانی مشهور است، محتوای تحقیقهای مرتبط با کارایی شرکتهای بیمه توسط ۱۳ پاسخگو (سالهای ۱۳۸۳-۱۳۹۵) در ۱۲ مؤلفه (ورودیهای مدل DEA) و ۱۷ مؤلفه (ستانده‌های مدل DEA) طبقه‌بندی شدند. سپس فراوانی هر یک از مؤلفه‌ها شمارش و در نهایت داده‌های جدولهای فراوانی بر اساس مراحل زیر تحلیل شد.

مرحله اول: به‌دست آوردن ماتریس فراوانیهای جدول فراوانی نرمال شده؛

مرحله دوم: محاسبه بار اطلاعاتی هر مقوله و قراردادن آنها در ستونهای تعیین شده با استفاده از رابطه

$$E_j = K \sum_{i=1}^m |P_{ij} \cdot Lnp_{ij}|, \quad i=1,2,3,\dots,m, \quad K = \frac{1}{Lnm}$$

مرحله سوم: با استفاده از بار اطلاعاتی مقوله‌ها ($j=1,2,3,\dots,n$)، ضریب اهمیت هریک از مقوله‌ها محاسبه می‌شود. برای محاسبه ضریب اهمیت از رابطه (دانایی فرد و همکاران، ۱۳۸۶)،

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^n E_j},$$

استفاده می‌شود. در نهایت، متغیرهایی که ضریب اهمیت آنها بیش از میانگین ضرایب اهمیت باشد، به عنوان متغیرهای ورودی و ستانده تحقیق انتخاب می‌شوند.

تحلیل پوششی داده‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، روشی است کمی که به منظور اندازه‌گیری کارایی فنی نسبی واحدهای سازمانی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مدل در سال ۱۹۷۶ برای اولین بار در رساله دکتری رودز به راهنمایی کوپر تحت عنوان «ارزیابی پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مدارس ملی آمریکا» ابداع و در سال ۱۹۷۸ با چاپ مقاله «اندازه‌گیری کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده» توسط چارنر، کوپر و رودز به جهان علم معرفی و به مدل CCR که از حروف اول اسامی این سه تشکیل می‌شود، معروف شد. طبق مدل CCR، کارایی مجموع وزن‌دار خروجیها به مجموع وزن‌دار ورودیهاست. محاسبه این نسبت برای هر واحد سازمان z که دارای m ورودی و s خروجی است از رابطه (مهرگان، ۱۳۸۳)

$$MaxZ_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}},$$

با در نظر گرفتن محدودیت

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad u_r, v_i \geq 0,$$

به دست می‌آید؛ به طوری که x_{ij} میزان ورودی i ام واحد j ام ($i=1, \dots, m$)، y_{rj} میزان خروجی r ام واحد j ام ($r=1, \dots, s$) است. u_r وزن خروجی r ام و v_i وزن ورودی i ام است. تعداد واحدهای مورد بررسی نیز عبارت‌اند از $n, j=1, 2, 3, \dots, n$. برای افزایش کارایی، یا ورودی را ثابت و خروجی را حداکثر می‌کنیم و یا خروجی را ثابت و ورودی را حداقل می‌کنیم. بر این اساس، مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها را ورودی‌محور یا خروجی‌محور می‌نامیم. هرگاه بازده نسبت به مقیاس ثابت نباشد، مدل توانایی محاسبه کارایی و بهره‌وری را ندارد. به همین علت بنکر، چارنز و کوپر (۱۹۸۴) برای رفع این مشکل، مدل BCC را که در آن بازده نسبت به مقیاس ممکن است متغیر باشد، مطرح کردند.

DEA به طور موفقیت‌آمیزی مجموعه DMUها را به دو گروه تقسیم می‌کند: DMUهای کارا و ناکارا. DMUهایی که در گروه کارا قرار می‌گیرند و معمولاً تعداد آنها بیش از یک است، دارای نمره کارایی یکسانی هستند. به هر حال، این امکان وجود ندارد که ادعا کنیم عملکرد آنها در واقع یکسان است و در نتیجه، مسئله رتبه‌بندی DMUهای کارا مطرح شد. در این راستا، مدل‌های متفاوتی ارائه شده است. یکی از آنها که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته، روش AP است که در سال ۱۹۹۳ توسط اندرسون و پیترسون مطرح شد. مراحل اجرای این روش به صورت زیر است:

گام ۱. مدل CCR یا BCC برای واحدهای تحت بررسی حل می‌شود تا واحدهای کارا و غیر کارا مشخص شوند؛

گام ۲. کمترین مقدار θ ، برای $\lambda_j \geq 0, j=1, \dots, n, j \neq k$ تحت محدودیتهای

$$\sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j X_j \leq \theta X_k,$$

و

$$\sum_{j=1, j \neq k}^n \lambda_j X_j \leq Y_k,$$

برای واحدهای کارای به دست آمده از مرحله قبل، واحدهایی که امتیاز آنها در قدم اول معادل یک شده است، حل می شود. در صورتی که در گام یک از مدل BCC استفاده شود در گام ۲ به مدل CCR قید

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1,$$

نیز اضافه خواهد شد. مقدار کارایی به دست آمده از این مدل برای بعضی از واحدها ممکن است بیشتر از یک شود، به همین دلیل گاهی این مدل را مدل ابرکارایی می نامند (معظمی گودرزی و همکاران، ۱۳۹۳).

به منظور تعیین میزان کارایی نسبی شرکت های بیمه از مدل DEA از رویکرد خروجی محور با فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس برای ارزیابی کارایی شرکت های بیمه در ایران استفاده شده است. این امر به علت آن است که مدیریت، توان اعمال کنترل بیشتری را بر روی ستاده ها نسبت به داده ها دارد. بازده متغیر به مقیاس نیز بدین جهت انتخاب می شود که دلیلی دال بر بازده ثابت به مقیاس در کارکرد بیمه های موجود وجود ندارد و بنابراین لازم است تا مقدار بازده به مقیاس آزاد گذاشته شود تا نوع بازده به مقیاس بیمه ها در مدل های تحلیل پوششی داده ها تعیین شود.

روش Topsis: حل یک مسئله به روش Topsis شامل ۶ مرحله به شرح زیر است (اصغرپور، ۱۳۸۵):

- ۱- عناصر ماتریس تصمیم گیری موجود نرمال می شوند؛
- ۲- ماتریس نرمال شده وزن دار محاسبه می شوند؛
- ۳- راه حل ایده آل مثبت (A_i^+) و راه حل ایده آل منفی (A_i^-) مشخص می شود؛
- ۴- فاصله هر گزینه تا راه حل ایده آل مثبت و منفی محاسبه می شود؛
- ۵- نزدیکی نسبی A_i به راه حل ایده آل محاسبه می شود؛
- ۶- رتبه بندی گزینه ها بر اساس ضریب نزدیکی.

روش جمع موزون ساده (SAW): در این روش پس از تعیین ضریب اهمیت شاخصها، ضریب اهمیت هریک از گزینه ها به دست می آید و گزینه بهینه، گزینه دارای

بیشترین ضریب اهمیت است. چنانچه بردار w (وزن اهمیت شاخصها) مفروض و مناسب‌ترین گزینه A^* باشد، در این صورت A^* به صورت (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۹)

$$A^* = \left\{ A_i \left| \max \frac{\sum_{j=1}^n w_j r_{ij}}{\sum_{j=1}^n w_j} \right. \right\},$$

به دست می‌آید.

روش **VIKOR**: الگوریتم حل این مدل تصمیم‌گیری به صورت زیر است (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۹).

۱. تعیین بهترین (f_i^*) و بدترین (f_i^-) مقدار از میان مقادیر موجود برای هر شاخص در ماتریس تصمیم؛
۲. محاسبه مقادیر

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-), R_j = \max [w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)]$$

برای هر گزینه تصمیم؛

۳. محاسبه مقدار Q که تابع ترکیبی است و تابع مزیت نامیده می‌شود و S و R را با وزن V مطابق با معادله

$$Q_j = \frac{V(S_j - S^*)}{S^- - S^*} + \frac{(1-V)(R_j - R^*)}{R^- - R^*},$$

ترکیب می‌کند، که در آن

$$S^* = \min S_j, \quad S^- = \max S_j, \quad R^* = \min R_j, \quad R^- = \max R_j$$

۴. رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس شاخص ویکور؛ گزینه با شاخص کوچکتر ایده‌آل‌تر است.

روش **کپلند**: چنانچه از چندین روش برای مسائل تصمیم‌گیری چندشاخصه استفاده شود، با استفاده از روش کپلند می‌توان نتایج را ترکیب کرد. در این روش، تعداد بردها و باختها برای هر گزینه مشخص می‌شود. منظور از بردها تعداد دفعاتی است که یک گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها در اکثر روشها رتبه بهتری دارد و منظور از

باخت برای هر گزینه تعداد دفعاتی است که گزینه مورد نظر در مقایسه با سایر گزینه‌ها در روشهای مختلف رتبه کمتر یا مساوی با سایر گزینه‌ها دارد (مؤمنی، ۱۳۹۱). سپس تعداد باختها از تعداد پیروزیها کسر شده و عدد حاصل، امتیاز آن گزینه لحاظ می‌شود. نامزدی که بیشترین امتیاز را کسب کند، برنده انتخابات خواهد بود. هرچه تعداد بردها منهای باختها بیشتر باشد، رتبه بالاتر خواهد بود (Taylor and Pacelli, 2008).

۵. یافته‌های پژوهش

با پژوهشهای انجام شده در حوزه ارزیابی کارایی شرکتهای بیمه در ایران، نهاده‌ها و ستانده‌های مدل DEA شناسایی شدند و با استفاده از روش آنتروپی شانون عواملی که ضرایب اهمیت آنها بیش از میانگین ضریب اهمیت بود به‌عنوان ورودیها و خروجیهای مدل DEA در این پژوهش انتخاب شدند که در جدول ۲ آمده است. میانگین ضریب اهمیت متغیرهای ورودی ۰/۰۸۳ و میانگین ضریب اهمیت متغیرهای ستانده ۰/۰۵۹ است.

جدول ۲. ورودیها و خروجیهای منتخب مدل DEA بر اساس ضریب اهمیت

ضریب اهمیت	بار اطلاعاتی		
۰/۱۳۸۵	۳/۹۹۰۲	تعداد نمایندگیها	ورودیها
۰/۱۷۰۶	۴/۹۱۶۶	تعداد کارکنان	
۰/۱۵۸۲	۴/۵۵۷۴	هزینه‌های عمومی و اداری	
۰/۱۲۸۲	۳/۷۰۶۰	تعداد کل شعب	
۰/۱۳۸۵	۳/۹۹۰۲	جمع کل دارایی	
۰/۱۷۰۴	۴/۹۰۱۲	حق بیمه دریافتی	
۰/۱۵۲۷	۴/۳۹۱۷	مبلغ خسارت پرداختی	
۰/۰۸۱۰	۲/۳۲۹۱	درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری	
۰/۱۰۶۷	۳/۰۶۷۶	سود خالص دوره	
۰/۰۸۸۰	۲/۵۲۹۹	ضریب خسارت	

به منظور تعیین کارایی نسبی شرکت‌های بیمه در دوره زمانی مورد بررسی از مدل BCC خروجی محور استفاده شد که نتایج حاصل از اجرای مدل به شرح جدول ۳ است^۱.

جدول ۳. نتایج حاصل از اجرای مدل BCC خروجی محور

۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	
۱	۱	۱	۱	۱	A
۱	۱	۱	۰/۸۳۸۳	۱	B
۱	۱	۱	۰/۷۱۸۹	۰/۹۵۴۵	C
۱	۱	۱	۰/۶۴۱۶	۱	D
۱	۱	۱	۱	۰/۹۵۵۹	E
۱	۰/۹۷۶۳	۰/۷۴۳۳	۱	۰/۹۰۴۹	F
۱	۰/۸۹۸۷	۰/۸۴۳۶	۰/۷۵۴۸	۰/۹۱۲۴	G
۱	۱	۱	۱	۱	H
۱	۱	۱	۱	۱	I
۱	۱	۱	۱	۱	J
۱	۱	۱	۱	۱	K
۱	۱	۱	۰/۷۴۴۷	۰/۹۸۴	L
۰/۸۸۴۲	۰/۹۶۷۱	۱	۰/۹۰۳۷	۰/۸۷۰۱	M
۱	۱	۱	۱	۱	N
۱	۱	۰/۹۲۱	۱	۱	O
۱	۱	۱	۰/۹۹۷۹	۰/۸۹۷۸	P
۱	۱	۰/۷۴۷۷	۰/۶۶۹۱	۱	Q
۱	۱	۱	۰/۹۳۴۷	۱	R
۱	۱	۱	۱	۱	S
۱	۰/۹۶۹	۰/۷۱۷۱	۰/۸۳۶۶	۱	T
۰/۸۴۱۸	۱	۱	۱	۱	U

نتایج حاصل از اجرای مدل BCC خروجی محور نشان می‌دهد که شرکت‌های بیمه A، H، I، J، K، N و S در طی دوره زمانی تحقیق همواره کارا بوده‌اند. بیمه U کارایی نزدیکی داشته است. بیمه‌های G و C روند کارایی صعودی داشته‌اند. در سال ۱۳۹۴

۱. ذکر این نکته لازم است که در این تحقیق، برای حفظ جنبه محرمانگی، به جای استفاده از نام شرکتها از حروف انگلیسی استفاده شده است.

به جز بیمه M و U بقیه شرکتهای بیمه مورد بررسی در این تحقیق کارا بوده‌اند. DEA به طور موفقیت‌آمیزی مجموعه DMUها را به DMUهای کارا و DMUهای ناکارا تقسیم می‌کند. DMUهایی که در گروه کارا قرار می‌گیرند و معمولاً تعداد آنها بیش از یک است، دارای نمره کارایی یکسانی هستند. به هر حال، این امکان وجود ندارد که ادعا کنیم عملکرد آنها در واقع یکسان است؛ در نتیجه به منظور رتبه‌بندی واحدهای کارا از مدل AP استفاده شده است که خروجی مدل AP در جدول ۴ آمده است. نتایج رتبه‌بندی شرکتهای بیمه با استفاده از مدل‌های DEA و MCDM در جدول ۵ آمده است.

جدول ۴. خروجی مدل AP

۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	
۴/۲۶	۲۷/۷۰	۴/۹۴	۶۳۴	۷/۷۷	A
۱/۲۲	۱/۵۶	۱/۶۴	۰/۸۴	۱/۱۵	B
۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۲	۰/۷۲	۰/۹۶	C
۱/۰۱	۱/۰۵	۱/۰۳	۰/۶۴	۱/۰۵	D
۱/۶۷	۲/۱۶	۲/۰۹	۲/۸۸	۰/۹۶	E
۱/۰۷	۰/۹۸	۰/۷۴	۸/۵۳	۰/۹۱	F
۱/۱۹	۰/۹۰	۰/۸۴	۰/۷۶	۰/۹۱	G
۱/۱۸	۱/۱۴	۱/۵۶	۱/۲۹	۱/۱۷	H
۱/۴۸	۱/۵۱	۱/۳۰	۱۴/۱۷	۱۳/۵۱	I
۱/۰۰	۱/۲۲	۱/۰۱	۱/۲۱	۱/۰۰	J
۱/۰۲	۱/۲۰	۱/۰۳	۱/۳۹	۱/۰۸	K
۱/۲۱	۱/۳۸	۳/۳۱	۰/۷۵	۰/۹۸	L
۰/۸۸	۰/۹۷	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۷	M
۱۰/۵۸	۱/۹۰	۱۷/۶۷	۱۰/۴۹	۶/۰۵	N
۱/۴۰	۱/۱۹	۰/۹۲	۱/۲۸	۱/۱۴	O
۱/۱۵	۱/۱۴	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰	P
۱/۰۸	۱/۰۶	۰/۷۵	۰/۶۷	۱/۹۹	Q
۱/۵۹	۱/۳۰	۱/۰۷	۰/۹۴	۱/۱۱	R
۱/۱۷	۱/۲۸	۱/۲۹	۱/۰۲	۱/۰۸	S
۱/۰۸	۰/۹۷	۰/۷۲	۰/۸۴	۱/۱۲	T
۰/۸۴	۱/۰۸	۱۹/۳۴	۶/۵۰	۱/۰۴	U

جدول ۵. نتایج رتبه‌بندی با استفاده از مدل‌های DEA و MCDM

۱۳۹۴				۱۳۹۳				۱۳۹۲				۱۳۹۱				۱۳۹۰				
Saw	Vikor	Topsis	DEA	Saw	Vikor	Topsis	DEA	Saw	Vikor	Topsis	DEA	Saw	Vikor	Topsis	DEA	Saw	Vikor	Topsis	DEA	
۱	۷	۱	۲	۱	۱۸	۲۱	۱	۱	۳	۲	۳	۱	۹	۱	۵	۱	۷	۱	۲	A
۲	۱	۳	۷	۲	۱	۱	۴	۲	۲	۳	۶	۲	۱	۲	۱۵	۳	۴	۳	۵	B
۴	۴	۶	۱۳	۵	۲	۲	۱۴	۴	۴	۵	۱۴	۳	۲	۳	۱۹	۳	۳	۴	۱۷	C
۵	۵	۷	۱۸	۳	۵	۳	۱۷	۵	۶	۷	۱۳	۷	۷	۷	۳	۴	۴	۱۲	۱۱	D
۶	۳	۵	۱۸	۴	۵	۶	۱۷	۶	۵	۸	۱۳	۵	۶	۴	۶	۱۱	۲	۱۶	۱۲	E
۱۰	۱۰	۹	۱۶	۱۱	۹	۹	۱۷	۱۵	۱۷	۱۶	۲۰	۱۵	۱۷	۱۹	۳	۱۲	۱۵	۱۹	۱۹	F
۷	۶	۴	۹	۷	۶	۵	۱۲	۷	۶	۶	۱۱	۶	۴	۵	۱۷	۷	۶	۱۸	۱۸	G
۱۲	۱۳	۱۷	۱۰	۱۶	۱۷	۱۷	۱۲	۱۰	۱۶	۲۰	۷	۱۱	۱۶	۱۸	۸	۱۴	۱۷	۶	۱۷	H
۱۱	۱۱	۵	۵	۹	۷	۷	۵	۶	۷	۹	۷	۹	۳	۷	۱	۲	۷	۱	۱۴	I
۲۰	۲۰	۲۰	۱۹	۲۰	۲۰	۱۹	۹	۲۱	۲۰	۱۹	۲۱	۲۱	۲۰	۲۱	۱۰	۲۱	۲۰	۱۴	۱۴	J
۲۱	۲۱	۱۸	۱۷	۱۲	۱۲	۲۰	۱۰	۲۰	۲۱	۱۸	۲۱	۲۰	۲۱	۲۰	۸	۲۰	۱۲	۱۰	۱۰	K
۵	۵	۵	۷	۳۱	۳۱	۳۱	۶	۳۱	۳۱	۳۱	۳	۷	۱۱	۸۱	۷۱	۳۱	۵	۱۸	۵	L
۶۱	۳۱	۳۱	۲۰	۷۱	۳۱	۳۱	۳	۶۱	۳۱	۳۱	۱۱	۳۱	۳۱	۳۱	۵۱	۳۱	۳۱	۱۱	۱۸	M
۷۱	۶۱	۳۱	۱	۶۱	۶۱	۷۱	۳	۶۱	۳۱	۵۱	۸	۷۱	۵۱	۳۱	۸۱	۷۱	۱۱	۳	۳	N
۳۱	۸۱	۶۱	۶	۲۱	۵۱	۶۱	۱۱	۱۱	۱۰	۱۰	۸۱	۱۰	۷	۱۰	۶	۱۰	۱۰	۷	۷	O
۳	۲	۱	۱۲	۶	۳	۳	۳۱	۷	۸	۷	۶۱	۷	۵	۶	۱۱	۶	۵	۲۰	۲۰	P
۹	۶	۱۰	۳۱	۱۰	۱۰	۱۰	۶۱	۱۱	۱۱	۳۱	۶۱	۲۱	۱۱	۳۱	۲۱	۶	۶	۳	۳	Q
۶۱	۶۱	۶۱	۴	۸۱	۶۱	۵۱	۸	۸۱	۷۱	۸۱	۱۰	۸۱	۷۱	۶۱	۳۱	۸۱	۸۱	۶	۶	R
۷	۷	۳۱	۱۱	۷	۷	۷	۷	۳۱	۲۱	۲۱	۶	۳۱	۳۱	۶	۱۱	۷۱	۳۱	۱۱	۱۱	S
۳۱	۳۱	۷	۵۱	۳۱	۱۱	۱۱	۶۱	۷۱	۵۱	۱۱	۱۸	۶۱	۳۱	۱۱	۶۱	۷۱	۶۱	۶	۷	T
۸۱	۷۱	۷۱	۲۱	۵۱	۳۱	۲۱	۵۱	۳	۱	۱	۱	۶۱	۶۱	۵۱	۳	۲	۶۱	۳۱	۳۱	U

به منظور رسیدن به نتیجه واحد از رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه که با روش‌های مختلف به دست آمده است، از روش کپلند استفاده شده است. جدول ۶، نتایج نهایی رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه را در طی دوره زمانی تحقیق نشان می‌دهد. بررسی نتایج یکسان‌سازی نتایج رتبه‌بندی شرکت‌های بیمه با استفاده از روش کپلند نشان می‌دهد که شرکت بیمه A به جز سال ۱۳۹۳ که دارای زیان بالایی بوده و عملکرد چندان مطلوبی نداشته است و این باعث تنزل رتبه این شرکت شده، در بقیه سالها جزو دو شرکت اول بوده است. نتایج رتبه‌بندی بیمه B تا حدودی ثبات داشته است. رتبه شرکت‌های F، G، P، S و T روند صعودی داشته‌اند و هرچه به سمت سالهای آخر حرکت می‌کنیم رتبه بهتری کسب کرده‌اند.

جدول ۶. رتبه‌بندی نهایی حاصل از مدل کپلند

۱۳۹۴	۱۳۹۳	۱۳۹۲	۱۳۹۱	۱۳۹۰	
۱	۹	۲	۱	۱	A
۲	۱	۳	۲	۲	B
۵	۲	۴	۳	۵	C
۶	۳	۶	۷	۸	D
۴	۴	۵	۴	۳	E
۱۰	۱۰	۱۸	۱۷	۱۵	F
۷	۶	۷	۶	۹	G
۱۳	۱۸	۱۳	۱۲	۱۲	H
۱۱	۷	۹	۵	۴	I
۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۰	J
۲۱	۲۱	۲۱	۲۰	۲۱	K
۱۴	۱۲	۱۶	۱۴	۱۰	L
۱۵	۱۷	۱۴	۱۰	۱۴	M
۱۶	۱۹	۱۵	۱۶	۱۳	N
۱۷	۱۵	۱۱	۹	۷	O
۳	۵	۸	۸	۱۱	P
۸	۱۱	۱۲	۱۳	۶	Q
۱۹	۱۶	۱۹	۱۹	۱۶	R
۹	۸	۱۰	۱۱	۱۷	S
۱۲	۱۳	۱۷	۱۵	۱۹	T
۱۸	۱۴	۱	۱۸	۱۸	U

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مقاله در مقایسه با تحقیقات مشابه انجام شده در این حوزه برای انتخاب ورودیها و خروجیهای مدل تحلیل پوششی داده‌ها از روش تحلیل محتوا با آنتروپی شانون استفاده کرده است. در این تحقیق همانند تحقیق معظمی گودرزی و همکاران (۱۳۹۳) و عمرانی و همکاران (۱۳۹۳)، به منظور شناسایی شرکتهای بیمه کارا و ناکارا از مدل DEA استفاده شد؛ سپس شرکتهای بیمه کارا با استفاده از مدل AP رتبه‌بندی شدند. مطابق با تحقیق معظمی گودرزی و همکاران (۱۳۹۳) در گام بعد با استفاده از روشهای MCDM، شرکتهای بیمه رتبه‌بندی شدند با این تفاوت که در تحقیق مذکور صرفاً از روش TOPSIS استفاده شده است در حالی که در تحقیق حاضر از روشهای VIKOR و SAW نیز استفاده شده است. درنهایت به منظور ارائه رتبه واحد از نتایج مدل‌های DEA و MCDM، از روش کپلند استفاده شد.

نتایج تحقیق نشان داد که رتبه‌بندی بیمه B تا حدودی ثابت داشته است. رتبه شرکتهای S.P.G.F و بیمه T روند صعودی داشته است.

با توجه به نتایج این تحقیق، شرکتهای بیمه ناکارا می‌توانند با استفاده از واحدهای مرجع اشاره‌شده مشکلات و ضعف مربوط به واحد خود را شناسایی کرده و به رفع این مشکلات بپردازند تا عملکرد خود را به مرز کارایی مورد نظر برسانند. شرکتهای بیمه کارای شناسایی شده در تحقیق نیز نباید با توجه به نتایج این ارزیابیها در حالت سکون قرار گیرند بلکه پیشنهاد می‌شود که با به‌کارگیری خلاقیت و نوآوری و استفاده بهینه از منابع خود بتوانند عملکرد بهتری کسب کنند و بتوانند خود را به رده‌های بالای کارایی رسانده و رتبه خود را بهبود بخشند.

نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در زمینه کارایی، بیمه‌های A، B، E و C بر سایر بیمه‌های منتخب مزیت دارند؛ بنابراین سایر بیمه‌هایی که کارایی نسبی پایین‌تری دارند، می‌توانند با استفاده از تجربه بیمه‌های مذکور از جمله استفاده از پرسنل تحصیل کرده، متعهد و مؤدب، آموزش بهتر پرسنل، استفاده بهتر از شیوه‌های نوین مدیریت،

مشتری‌مداری و احترام واقعی به ارباب‌رجوع، تنوع‌بخشی به خدمات و استفاده روزآمد از فناوری اطلاعات و تکنولوژیهای مرتبط، خود را به کارایی بالاتری برسانند. از طرفی دیگر شرکت‌های بیمه K و U در طی دوره تحقیق همواره پایین‌ترین رتبه‌ها را در اختیار داشته‌اند، این شرکت‌ها می‌توانند با حفظ شرایط و امکانات موجود، برای افزایش کارایی و رتبه خود در مقایسه با شرکت‌های بیمه دیگر ستانده‌هایی مثل حق‌بیمه دریافتی و درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری را افزایش دهند و نیز با ارائه خدمات بیمه‌ای به صورت مدرن و تجارت الکترونیک در سایه بستر مناسب بتوانند با سایر بیمه‌ها رقابت کنند.

ذکر این نکته لازم است که عدم دسترسی به اطلاعات برخی شرکت‌های بیمه باعث شد تا این شرکت‌ها از جامعه مورد بررسی حذف شوند. همچنین نبود اطلاعات برخی بیمه‌ها در سال‌های قبل از سال ۱۳۹۰ باعث کوتاه‌تر شدن دوره زمانی تحقیق شده است. به‌علاوه به دلیل استفاده از روش تحلیل محتوا با آنتروپی شانون برای شناسایی ورودیها و خروجیهای مدل DEA و در نهایت رتبه‌بندی واحدها بر اساس این متغیرها در مدل‌های MCDM باعث شده است که نتوان از متغیرهای بیشتری به عنوان ورودی و خروجی و در نهایت رتبه‌بندی استفاده کرد.

به منظور بهبود هرچه بیشتر تحقیق و پژوهش در این حوزه به محققان پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، مدل معرفی‌شده مورد نظر برای ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی سایر صنعتها به کار گرفته شود.

همچنین، استفاده از رویکرد تلفیقی DEA-MCDM فازی و وزن‌دار کردن هرکدام از ورودیها و خروجیهای مدل DEA با استفاده از روشهای کیفی و کمی در دستور کار قرار گیرد.

منابع

۱. آذر، ع. و رجب‌زاده، ع.، ۱۳۸۹. تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد *MADM*. تهران: انتشارات نگاه دانش.
۲. ابویی، ف.، دهقان اشکذری، س.م. و شفیعی رودپشتی، م.، ۱۳۹۱. ارزیابی کارایی شرکت‌های بیمه در ایران. *فصلنامه اقتصاد و تجارت نوین*، دوره ۵، شماره‌های ۲۷ و ۲۸، صص ۲۰۱-۲۱۸.
۳. اصغرپور، م.ج.، ۱۳۸۵. تصمیم‌گیریهای چندمعیاره. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم.
۴. انصاری، ع.، ۱۳۹۳. ارزشیابی مولفه‌های اصلاح الگوهای مصرف و تولید در کتابهای درسی پایه‌های ششم و هفتم، *فصلنامه مطالعات راهبردی بسیج*، دوره ۱۷، شماره ۶۳، صص ۵۳-۷۵.
۴. جعفرزاده، ع.، صفری، ح. و مهرگان، م.ر.، ۱۳۹۳. ارزیابی کارایی و بهره‌وری شعب شرکت سهامی بیمه ایران بر اساس تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها و شاخص مالم کوئیست با در نظر گرفتن محدودیت‌های وزنی. *نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا*، دوره ۱۳، شماره ۴۱، صص ۱۳۱-۱۴۴.
۵. حنیفه‌زاده، ل.، ۱۳۸۹. ساختار مالکیت و کارایی شرکت‌های بیمه در ایران. *پژوهشنامه بیمه*، دوره ۸، شماره ۹۸، صص ۱۳۹-۱۶۴.
۶. خدادادکاشی، ف.، احمدیان، م.، ابوالحسنی، ا. و زاغیان، م.، ۱۳۹۳. تجزیه و تحلیل کارایی نسبی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار. *پژوهشنامه بازرگانی*، دوره ۱۹، شماره ۷۳، صص ۵۵-۷۶.
۷. دانایی‌فرد، ح.، الوانی، س.م. و آذر، عادل.، ۱۳۸۶. *روش‌شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع*. تهران: انتشارات صفار- اشراقی، چاپ دوم.
۸. دانشور، م.، آذر، ع. و زالی، م.ر.، ۱۳۸۵. طراحی مدل ارزیابی عملکرد شعب بیمه با استفاده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: بیمه دانا). *پژوهشنامه مدیریت اجرایی*، دوره ۱۶، شماره ۲۳، صص ۳۷-۶۲.

۹. دانیالی ده حوض، م. و کتابی، س.، ۱۳۹۲. ارزیابی و سنجش کارایی شعب بیمه با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها (مطالعه موردی: شعب شرکت بیمه ایران در استانهای جنوبی کشور). مدیریت بهره‌وری، دوره ۶، شماره ۲۴، صص ۵۸-۷۹.
۱۰. ذاکری، ا.، افزاره، ع. و نورعلیزاده، ح.ر.، ۱۳۹۴. کارایی شرکتهای بیمه در ایران با استفاده از شاخصهای سرمایه فکری. پژوهشنامه بیمه، دوره ۳۰، شماره ۱، صص ۱-۳۱.
۱۱. سامری، م. ۱۳۹۲. ارزیابی عملکرد شعب شرکتهای بیمه ایران با استفاده از مدل یکپارچه تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران مرکزی، دانشکده مدیریت.
۱۲. سیدی‌نژاد، ب.، ۱۳۸۸. ارائه مدلی جهت تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری فناوری اطلاعات در سازمانهای دولتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
۱۳. شهابی‌نژاد، و.، شهابی‌نژاد، ح. و سیستانی بدئویی، ی.، ۱۳۹۴. اندازه‌گیری کارایی و مقایسه رشد بهره‌وری شعب بانک ملی ایران در استان کرمان با استفاده از تحلیل فراگیر داده‌ها. فصلنامه سیاستهای مالی و اقتصادی، دوره ۳، شماره ۱۲، صص ۱۰۵-۱۲۴.
۱۴. صباحی، ا. و فلاح، م.، ۱۳۸۸. تحلیل پوششی داده‌ها، روشی برای تخمین ظرفیت تولید (مورد مطالعاتی صنعت بیمه). پژوهشنامه اقتصادی، دوره ۱۴، شماره ۳۲، صص ۲۰۵-۲۳۸.
۱۵. عبادی، ج. و باقرزاده، ح.، ۱۳۸۷. بررسی کارایی فنی و بازدهی نسبت به مقیاس منتخبی از شرکتهای بیمه دولتی و خصوصی، مجله تحقیقات اقتصادی، دوره ۱۹، شماره ۸۴، صص ۲۰۵-۲۳۰.
۱۶. عسگری، ع. و چرخ‌کار، م.، ۱۳۹۴. تعیین و ارزیابی شاخصهای کارایی نسبی ادارات امور مالیاتی شهر و استان تهران با رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). پژوهشنامه مالیات، دوره ۸، شماره ۲۷ (مسلسل ۷۵)، صص ۳۶-۶۲.
۱۷. عمرانی، ه.، قاری زاده بیرق، ر. و کلیری شفیعی، س.، ۱۳۹۳. ارائه مدل ترکیبی برای ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکتهای بیمه ایران با استفاده از نظر خبرگان. نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۶، شماره ۴، صص ۷۹۱-۸۰۷.

۱۸. فاضل یزدی، ع. و معین الدین، م.، ۱۳۹۴. ارزیابی کارایی و رتبه‌بندی صنعت بیمه ایران با استفاده از رویکرد پویای تحلیل پنجره‌ای داده‌ها. مدیریت بهره‌وری، دوره ۹، شماره ۳۵، صص ۱۳۱-۱۴۹.
۱۹. فلاح، م.، ۱۳۸۶. ارزیابی کارایی شعب شرکت‌های بیمه با روش تحلیل پوششی داده‌ها. تازه‌های جهان بیمه، دوره ۴، شماره ۱۱۵ و ۱۱۶، صص ۱۷-۲۴.
۲۰. کاظمی کسمایی، ح.، ۱۳۸۳. دو مدل پیشنهادی جهت اندازه‌گیری کارایی فنی شرکت‌های بیمه. پژوهشنامه بیمه، دوره ۹، شماره ۷۴، صص ۲۹-۶۰.
۲۱. کوشک، م. و فلاح، م.، ۱۳۸۵. ارزیابی کارایی شعب منتخب بیمه به روش *DEA* پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق(ع).
۲۲. گلستانی، م.، ۱۳۸۶. بررسی روند کارایی شرکت‌های بیمه دولتی در سالهای ۱۳۸۰-۱۳۸۴ با استفاده از مدل *DEA*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی.
۲۳. متان، م.، اسفندیار، م. و احمدی کاسگری، آ.، ۱۳۹۰. استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی عملکرد شعبات سازمان بیمه تهران. سومین همایش ملی تحلیل پوششی داده‌ها، دانشگاه آزاد اسلامی فیروزکوه.
۲۴. معظمی گودرزی، م.، جابر انصاری، م.، معلم، آ. و شکیبی، م.، ۱۳۹۳. کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی کارایی نسبی و رتبه‌بندی شعب بانک رفاه استان لرستان و مقایسه نتایج آن با روش *TOPSIS*. فصلنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار)، دوره ۱۴، شماره ۱، صص ۱۱۵-۱۲۶.
۲۵. مهرگان، م.ر.، ۱۳۸۷. مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمانها (تحلیل پوششی داده‌ها). تهران: انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، چاپ دوم.
۲۶. مهرگان، م.ر.، ۱۳۹۲. تحلیل پوششی داده‌ها، مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمانها. تهران: نشر کتاب دانشگاهی، چاپ دوم.
۲۷. مهرگان، م.ر.، ۱۳۸۳. مدل‌های کمی در ارزیابی عملکرد سازمانها. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

۲۸. مومنی، م.، ۱۳۹۱. مباحث نوین تحقیق در عملیات. تهران: انتشارات مؤلف
۲۹. نادری فر، ع. و فریفته، ر.، ۱۳۹۵. ارزیابی کارایی شعب شرکت بیمه ایران شهرستان زاهدان با استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها (DEA). کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری، تهران، موسسه آموزش عالی نیکان.
۳۰. همتی، ع.، باقرزاده، ح. و سلیمی، ا.، ۱۳۸۶. بررسی کارایی فنی و صرفه جویی به مقیاس تولید شرکتهای بیمه دولتی ایران در سالهای ۱۳۸۴-۱۳۷۰ با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها. فصلنامه صنعت بیمه، دوره ۲۲، شماره ۲، صص ۵۷-۸۶.

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

32. Cummins, J.D. and Xie, X., 2016. Efficiency and productivity in the US property-liability insurance industry: ownership structure, product and distribution strategies. *Data envelopment analysis, international series in operations research & management science*, 238 (15), pp. 113-163.

33. Eling, M. and Luhnen, M., 2010. Efficiency in the international insurance industry: a cross-country comparison. *Journal of Banking & Finance*, 34 (7), pp. 241- 260.

34. Taylor, A.D. and Pacelli, A.M., 2008. *Mathematics and politics: strategy, voting, power, and proof*. Springer Science & Business Media.