

## دو مدل پیشنهادی جهت اندازه‌گیری کارایی فنی شرکتهای بیمه

حسین کاظمی کسمایی<sup>۱</sup>

### چکیده

پایین بودن سطح کارایی در سازمان‌های تولیدی و خدماتی از جمله مشکلاتی است که کشورهای درحال توسعه با آن مواجه هستند و صنعت بیمه به عنوان یک نهاد مالی و خدماتی نیز با وجود حساسیت نقش آن در اقتصاد، از جمله نهادهایی است که از ناکارایی مزمن رنج می‌برد. از این رو در این مقاله دو مدل خطای ترکیب مرزی بتیس و کولی (۱۹۹۲) و مدل آثار ناکارایی فنی بتیس و کولی (۱۹۹۵) برای اندازه‌گیری کارایی فنی در این صنعت به کار برده شده است. با توجه به ساختار اقتصاد سنجی در هر دو مدل، درآمد حاصل از حق بیمه‌های دریافتی و سرمایه‌گذاری‌های شرکتهای بیمه‌ای به عنوان ستاده‌های این صنعت منظور گردیده‌اند. هر یک از ستاده‌های فوق تابع نهاده‌هایی است که مربوط به عملکرد چهار شرکت بیمه ایران، آسیا، البرز و دانا<sup>۲</sup> در دوره زمانی ۸۰-۱۳۷۱ است. با توجه به تخمین توابع درآمد حق بیمه

۱. این مقاله با استفاده از یافته‌های پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده در رشته علوم اقتصادی نوشته شده است

۲. توضیح آن که در بخش نتایج نام شرکت‌ها به صورت الف، ب، پ، ت آورده شده است.

دریافتی و درآمد سرمایه‌گذاری در قالب هر یک از دو مدل پیشنهادی برای اندازه‌گیری کارایی فنی چنین نتیجه شده است که کارایی فنی برآورد شده در قالب مدل پیشنهادی اول برای تابع درآمد حق بیمه دریافتی و درآمد سرمایه‌گذاری به ترتیب  $۷۹/۳۰$  و  $۵۸/۵۱$  درصد بوده است. در قالب مدل پیشنهادی دوم این مقادیر به ترتیب  $۸۱/۷۱$  و  $۵۹/۶۶$  درصد برآورد شده است. همچنین نتیجه شده است که با افزایش نسبت شعب مستقر در تهران، دارایی کل، نسبت حق بیمه‌زندگی و نسبت حق بیمه غیرزندگی و کارایی فنی افزایش یافته و با افزایش نیروی کار با تحصیلات حداقل لیسانس کارایی فنی کاهش می‌یابد.

## واژگان کلیدی

کارایی فنی، مدل خطای ترکیب مرزی، مدل آثار ناکارایی فنی، صنعت بیمه، حق بیمه دریافتی، درآمد سرمایه‌گذاری، اقتصاد سنجی

## مقدمه

ظهور صنعت بیمه در جهان قدمت نسبتاً زیادی دارد، در صورتی که در کشور ما سابقه‌ای چندان ندارد و کمتر از یک قرن از فعالیت‌های بیمه‌گری در ایران می‌گذرد. بیمه‌های بازرگانی ایران، با وجود اهمیت آنها در فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی کشور، هنوز به طور کل شناخته نشده‌اند. به طوری که ناآشنایی مردم با خدمات بیمه‌ای ارائه شده از سوی بیمه‌گران صدمات جبران ناپذیری بر امنیت اقتصادی معاملات داشته است. از سوی دیگر این امر اثر منفی بر سرمایه‌گذاری از محل حق بیمه‌های دریافتی داشته است.

اهمیت توجه به میزان توسعه یافتگی صنعت بیمه کشور از آن جهت اهمیت دارد که توسعه اقتصادی در هر جامعه‌ای رابطه تنگاتنگی با افزایش کارایی در تمامی

سطوح فعالیت‌های اقتصادی آن کشور دارد. اما کارایی نامطلوب صنعت بیمه کشور نه تنها کیفیت سطوح زندگی را کاهش می‌دهد بلکه مانع بهبود کارایی در بخش‌های اقتصادی دیگر نیز می‌گردد و این به معنای عدم دستیابی به اهداف توسعه اقتصادی کشور است. اگر چه بررسی روند شاخص‌هایی نظیر ضریب نفوذ بیمه، حق بیمه کسب شده در کل صنعت، حق بیمه سرانه و سهم سرمایه‌گذاری‌ها از کل دارایی، درجه توسعه‌یافتگی صنعت بیمه را مشخص می‌نماید، اما این سؤال مطرح می‌شود که شرکت‌های بیمه‌ای موجود در کشور تا چه اندازه از منابع در دسترس خود به صورت کارا استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر، اگر چه دخالت دولت، روند رشد متغیرهای کلان اقتصادی و یا حتی موانع فرهنگی بر درجه توسعه‌یافتگی بازارهای بیمه‌ای کشور مؤثر است، اما نحوه عملکرد خود شرکت‌های بیمه‌ای در استفاده بهینه از منابع در اختیار آنها از دیگر عوامل مؤثر بر توسعه بازارهای بیمه و افزایش کارایی آنها محسوب می‌گردد.

این مقاله به مسائل فرهنگی مربوط به عدم شناخت صحیح مردم از فعالیت‌های بیمه‌ای اشاره نمی‌کند، اما در عوض سعی در شناسایی عوامل مؤثر بر کارایی شرکت‌های بیمه دارد که از جانب خود شرکت‌های بیمه قابل کنترل است. لذا این مقاله به دنبال پاسخگویی به این سؤال‌ها است که آیا شرکت‌های بیمه در ایران توان افزایش حق بیمه‌های دریافتی در سطوح نهاده‌های مشخص را دارند؟

همچنین در جهت حفظ منافع سهامداران و بیمه‌گذاران از محل سرمایه‌گذاری‌های خود چه میزان درآمد کسب نموده‌اند؟

به نظر می‌رسد که صنعت بیمه کشور با استفاده از نهاده‌های موجود نمی‌تواند حداکثر ستاده را داشته باشد. ما به التفاوت ستاده بالقوه و ستاده بالفعل ناکارایی فنی

است. ادعا می‌شود که کارایی فنی شرکت‌های بیمه ایران با فرض ثابت بودن سطح نهاده‌ها، قابل افزایش خواهد بود. برای محاسبه ناکارایی شرکت‌های بیمه ایران درآمد حق بیمه دریافتی و درآمد سرمایه‌گذاری به عنوان دو ستاده اصلی لحاظ می‌گردند و برای هر یک از آن دو تابع تبدیل لگاریتمی<sup>۱</sup> متشکل از نهاده‌های مؤثر بر هر یک به روش حداکثر درستمایی<sup>۲</sup> برآورد می‌گردد.

### متدولوژی تحقیق

کارایی فنی در اقتصاد به معنای تولید حداکثر ستاده ممکن با استفاده از سطح معین نهاده در تکنولوژی معین است. این مفهوم برای جوامعی که با کمبود نهاده‌ها و تکنولوژی قدیمی مواجه هستند، حایز اهمیت است به طوری که استفاده کارا از منابع موجود برای چنین جوامعی حیاتی است.

قبل از پیدایش روش‌های مرزی از روش حداقل مربعات معمولی<sup>۳</sup> برای تخمین تابع تولید و در نتیجه کارایی فنی استفاده می‌شد در صورتی که این روش تنها رابطه‌ای متوسط بین سطوح نهاده‌ها و محصول را بیان می‌نمود.

فارل<sup>۴</sup> در سال ۱۹۵۷ پیشنهاد کرد که مناسب‌تر است عملکرد یک بنگاه یا عملکرد بهترین بنگاه‌های موجود در آن صنعت مورد مقایسه قرار گیرد. در واقع تشخیص کارایی منوط به تعریف و مقایسه با یک حد مطلوب است و مبنای تعریف چنین حد مطلوبی گاه حداکثر توان بالقوه و گاه حداکثر توان مشاهده شده بنگاه (بالفعل)

۱. Trans log

۲. Maximum Likeiyhood

۳. OLS

۴. Farrell

است. مفهوم «مرز تولید» هم در جهت تبیین این حد استاندارد پدید آمده است. وی بیان کرد که کارایی یک بنگاه از دو جزء تشکیل می‌شود: کارایی فنی که توان بنگاه در دستیابی به حداکثر ستانده با استفاده از مقدار مشخص نهاده را نشان می‌دهد و کارایی تخصیصی که توان بنگاه را در به کارگیری ترکیب بهینه نهاده‌ها با توجه به قیمت‌های مربوطه نشان می‌دهد. ترکیب این دو کارایی را نیز کارایی اقتصادی کل نامید.

در مطالعات تجربی، کارایی فنی بیشتر از کارایی تخصیصی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد زیرا در محاسبه کارایی فنی به اطلاعات قیمتی درباره عوامل تولید و محصول، که عموماً غیرقابل دسترسی یا غیرقابل اتکا هستند، نیاز نمی‌باشد.

باید یاد آور شد که کارایی فنی را می‌توان از طریق حداقل سازی میزان استفاده از عوامل تولید در سطح معینی از محصول و یا با حداکثر سازی محصول در سطح معینی از نهاده‌ها و عوامل تولید حاصل نمود.

قبل از روش تشریح به دو روش اساسی اندازه گیری کارایی که سبب بروز ناکارایی در بنگاه‌های یک صنعت می‌شود به اجمال اشاره خواهد شد.

۱. **ناهماهنگی محصولات:** برخلاف تئوری‌های اقتصادی، بازار به معنای رقابت

کامل به ندرت وجود دارد و دلیل آن به سبب وجود عواملی است که موجب ناهماهنگی در محصولات می‌گردد. ارائه نام‌های تجاری، ارائه تسهیلات به مشتریان و خدمات پس از فروش از جمله مواردی است که محصولات را ناهمگن می‌سازد.

۲. **ناهماهنگی نهاده‌ها:** دو عامل اصلی تولید که برای بنگاه‌های اقتصادی همگن

نیست کیفیت نیروی کار و سرمایه است. اگر بنگاه در برابر شوک‌های اقتصادی

سریع‌تر بتواند خود را تعدیل کند به نسبت کارایی بیشتری خواهد داشت. به عنوان

مثال، بنگاهی که همواره مقداری از ظرفیت بالقوه سرمایه خود را بدون استفاده

قرارداده باشد در برابر افزایش میزان تقاضای کالا می‌تواند کمبود عرضه بازار را

پوشش دهد و از رقبای خود پیشی بگیرد. یک استراتژی کارا تولید در ظرفیتی را پیشنهاد می‌نماید که نوسانات آماری با فرایند تولید را در نظر داشته باشد.

۳. مکان جغرافیایی: دوری و یا نزدیکی به بازارهای عوامل تولید و محصول از دیگر عوامل پیدایش ناکارایی است. به طوری که نزدیکی به این دو بازار سبب افزایش کارایی خواهد گردید. از طرف دیگر نزدیکی به بازار محصول سبب می‌گردد که بنگاه‌ها از تغییر سلیقه مصرف‌کنندگان زودتر آگاه شوند و استراتژی فروش خود را سریع‌تر نمایند.

۴. صرفه‌های بیرونی: هر چقدر بنگاه‌های تولیدی از امکانات دولتی مهیا شده و زیربناهای عمومی بیشتر بتوانند بهره ببرند به همان نسبت بر کارایی آنها افزوده خواهد شد. زیرا این عوامل سبب صرفه جویی در هزینه های بنگاه می‌گردد.

۵. نرخ تعدیل بنگاه: در ادبیات علم اقتصاد، پذیرفتن ریسک بالاتر به معنای کارایی بیشتر است. از طرف دیگر انسان عاقل همواره باید مقدار بیشتر را بر کمتر ترجیح دهد. اما شواهد تجربی موجود با این اصول اقتصادی همخوانی ندارد به طوری که بنگاه‌هایی در یک صنعت یافت می‌شوند که ترجیح می‌دهند در فضایی کار کنند که فشار برای تغییرات در آن محدود باشد و هیچگونه تلاشی برای کسب فرصت‌ها انجام نمی‌دهند. این گروه تولیدکنندگان که اصطلاحاً ریسک‌گریز<sup>۱</sup> خوانده می‌شوند از بنگاه‌های دیگر صنعت که ریسک‌پذیر<sup>۲</sup> هستند کارایی کمتری خواهند داشت.

## روش‌های اندازه‌گیری کارایی

به طور کلی دو روش عمده در اندازه گیری کارایی وجود دارد: روش‌های پارامتری و روش‌های ناپارامتری. اساس کار روش‌های پارامتری بر برآورد تابع تولید، هزینه،

۱. Sleeper

۲. Threuster

درآمد و یا سود، استوار است و به کمک روش‌های اقتصادسنجی و آماری پارامترهای آن قابل آزمون است. اما در روش‌های ناپارامتری به این صورت نیست و عموماً از تکنیک‌های برنامه‌ریزی برای برآورد کارایی استفاده می‌گردد.

با وجود این که تکنیک برنامه‌ریزی با استقبال پژوهشگران مواجه شده است اما این الگو نارسایی‌هایی نیز دارد. اولاً این الگو متکی به عملکرد بالفعل و تحقق یافته و نه امکانات بالقوه بنگاه‌هاست. بدین معنا که امکان دارد در یک صنعت تمامی بنگاه‌ها به طور ناکارا عمل کنند در صورتی که در تکنیک برنامه‌ریزی خطی چون ملاک بررسی کارایی عملکردهای بالفعل بنگاه‌هاست کارایی اقتصادی صد درصد برای بنگاه‌ها دور از انتظار نیست. ثانیاً تکنیک برنامه‌ریزی خطی یک الگوی ناپارامتریک است و تعاریفی صریح و پارامتری از تابع تولید را لحاظ نمی‌کند. مدل‌های ناپارامتری هیچ مدل رفتاری برای بیان و تشخیص رفتارهای تولیدی بنگاه نداشته و قادر نیستند فرایند طی شده در بنگاه در مورد تبدیل نهاده‌ها به محصول را توضیح دهند. در روش‌های پارامتری جزء ناکارایی به صورت جمله خطای مرکب در نظر گرفته می‌شود. به طوری که این جزء از یک جمله تصادفی و یک جمله خطای یک طرفه که بیانگر ناکارایی است تشکیل شده است. در تخمین توابع مرزی سه مرحله طی می‌شود:

مرحله اول: در تخمین توابع مرزی لازم است در ابتدا نوع تابع که داده‌ها بر آن برازش می‌شوند مشخص گردد. از طرفی باید توجه داشت که هر چه ساختار مدل مناسب‌تر باشد تخمین‌های حاصل شده بهتر خواهد بود.

مرحله دوم: در اقتصادسنجی به طور معمول توابع دارای جمله خطای نرمال دو طرفه بوده که با استفاده از روش‌هایی نظیر OLS قابل برآورد می‌باشند. اما در مورد توابع مرزی تصادفی این چنین نیست و برآورد معادله مرزی تصادفی به راحتی صورت نمی‌پذیرد زیرا در این توابع با خطای ترکیبی مواجه بوده و جمله خطا

ترکیبی از جمله اختلال نرمال دو طرفه و یک جمله یک طرفه ناکارایی فنی می باشد که می بایست شکل این توزیع مشخص گردد. پس از مشخص شدن نوع توزیع جزء ناکارایی تخمین مدل به روش حداکثر درستنمایی انجام می پذیرد.

مرحله سوم: پس از اندازه گیری عدم کارایی بنگاهها می توان دلایل عدم کارایی بنگاهها را مورد آزمون قرار داد. دلایل ناکارایی به کمک رگرسیون آثار ناکارایی بر روی بردار عواملی مانند میزان تحصیلات پرسنل نوع مالکیت، سرمایه مالی و ... به دست می آید و با تحلیل اقتصادسنجی میزان تأثیر هر عامل مشخص خواهد شد.

### تابع تولید مرزی تصادفی

تابع تولید مرزی با استفاده از حداکثر مقدار تولید بنگاههای مختلف که در آن صنعت خاص فعالیت می کنند تخمین زده می شود. ایده اصلی در تمامی روشهای برآورد کارایی آن است که ابتدا تابع مرزی تخمین زده می شود و سپس مقدار این تابع به ازای نهادههای هر بنگاه محاسبه شده و بدین ترتیب میزان تولید مرزی برای هر بنگاه به دست می آید با تقسیم عملکرد واقعی هر بنگاه به مقدار حاصل شده، اندازه کارایی هر بنگاه خاص بدست می آید. در حالت خاص ممکن است مقدار تولید واقعی بنگاه خاص بامقدار تولید مرزی آن برابر باشد که به چنین بنگاهی از لحاظ فنی بنگاه کارا اطلاق می شود. استفاده از مدل های مرزی به دلایل زیر به طور گسترده در حال افزایش است:

۱. ماهیت این مدلها مطابق با اصول تئوری های اقتصادی رفتار بهینه است.
۲. انحراف از توابع مرزی معیاری برای سنجش کارایی است به طوری که واحدهای اقتصادی اهداف فنی و رفتاریشان را با توجه به آن تابع مرزی تنظیم می کنند.
۳. اطلاعات مربوط به ساختار توابع مرزی و کارایی فنی واحدهای اقتصادی، کاربردهای سیاستی دارد.



در مدل‌های مرزی تصادفی علت تفاوت بین تولید واقعی و تولید مرزی هم‌زمان با عدم کارایی فنی و عامل تصادفی بیان می‌گردد. بدین معنا که اگر بنگاهی کمتر از تولید مرزی عملکرد داشته باشد، بخشی از آن به دلیل عدم کارایی فنی و بخشی دیگر به دلیل عامل تصادف خواهد بود و اگر بنگاهی بالاتر از تابع تولید مرزی عمل کند، دلیلی جز وجود عامل تصادف نخواهد داشت. برتری مدل‌های مرزی تصادفی بر به مدل‌های معمول اقتصادسنجی در این است که در برازش تابع، نقاط متوسط را در نظر نمی‌گیرد بلکه نقاط مرزی و سرحدی را لحاظ می‌کند.

ساختار اساسی مدل تابع تولید مرزی تصادفی به صورت زیر است:

$$Y = \beta X + V - U$$

$$V \sim N(0, \sigma_v^2)$$

$$U \sim N(0, \sigma_u^2) \quad U = |U|$$

به‌طوری که در مدل فوق  $Y$  محصول بنگاه،  $X$  بردار نهاده‌ها،  $\beta$  بردار پارامترها،  $U$  آثار عدم کارایی و  $V$  جزء اختلال<sup>۱</sup> است که به علت وجود عوامل تصادفی خارج از کنترل بنگاه است.

## ارائه مدل‌های پیشنهادی اندازه‌گیری کارایی فنی

### الگوی اول: مدل خطای ترکیب بتیس و کولی (۱۹۹۲)<sup>۲</sup>

بتیس و کولی تابع تولیدی مرزی تصادفی را پیشنهاد نمودند که قابلیت به‌کارگیری داده‌های تلفیقی را داشت. آثار ناکارایی بنگاه، متغیری با توزیع نرمال منقطع است و قابلیت تغییر سیستماتیک آن در طول زمان مشاهده می‌شود. این مدل به صورت زیر مشخص می‌گردد:

۱. White noise

۲. Error component model

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

$$U_{it} = \{U_i \exp(-\eta(t - T))\} \quad U_{it} \sim N(\mu, \sigma_v^2)$$

که در آن:

$Y_{it}$  تولید بنگاه  $i$ ام در دوره زمانی  $t$ ام

$X_{it}$  بردار  $k$  ستونی مقادیر نهاده‌های بنگاه  $i$ ام در دوره زمانی  $t$ ام

$V_{it}$  متغیرهای تصادفی جزء اختلال باتوزیع  $V_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$  است

$U_{it}$  متغیرهای تصادفی غیرمنفی و مستقل از  $V_{it}$  است و بیانگر ناکارایی فنی در تابع تولید و دارای توزیع نرمال منقطع در صفر است.

$\beta$  و  $\eta$  پارامترهایی برای تخمین هستند.

از خصوصیات این مدل این است که با داده‌های تلفیقی نامتوازن<sup>۱</sup> نیز قابل برآورد است. یادآوری می‌شود که چون این الگو آثار ناکارایی را متغیر طی زمان در نظر می‌گیرد، لذا تنها از داده‌های سری زمانی یا تلفیقی می‌توان استفاده نمود. به عبارت دیگر، در هر دوره زمانی و در هر مقطع می‌بایست حداقل یک مشاهده وجود داشته باشد.

### الگوی دوم: مدل اثر ناکارایی فنی بتیس و کولی (۱۹۹۵)<sup>۲</sup>

در بررسی ادبیات اندازه‌گیری کارایی، مطالعاتی در زمینه تعریف آثار ناکارایی نظیر کارهای پیت و لی (۱۹۸۱) وجود دارد که از یک روش دو مرحله‌ای استفاده کرده‌اند بدین صورت که در مرحله اول تحلیل الگو، تابع تولید مرزی تصادفی تخمین زده می‌شود و سطوح ناکارایی بنگاه‌ها مشخص می‌گردد و در مرحله دوم تحلیل، اثر متغیرهای مربوط به مشخصات بنگاه نظیر تجربیات مدیریتی، نوع مالکیت، میزان دارایی، بر میزان ناکارایی هر بنگاه اندازه گرفته می‌شود. اما عمل تخمین دو مرحله‌ای

۱. Unbalanced panel data

۲. Technical inefficiency effect

بر مبنای فروض نادرست اقتصادسنجی استوار است. زیرا در مرحله اول برآورد جزء خطای یک طرفه که معرف ناکارایی است مستقل از مشاهدات در نظر گرفته می‌شد و در مرحله دوم این فرض نقض می‌شود. لذا سعی شد که روشی یک مرحله‌ای برای بررسی آثار ناکارایی ارائه گردد. لذا مدل‌های مرزی تصادفی پیشنهاد شد که در آن جزء ناکارایی به طور صریح تابعی از بردار مشخصه‌های هر مشاهده تعریف می‌گشت و خود شامل یک جزء تصادفی بود.

بتیس و کولی (۱۹۹۵) الگوی زیر را برای برآورد این چنین مدلی ارائه نمودند :

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T$$

به طوری که:  $Y_{it}$  و  $X_{it}$  و  $\beta$  و  $V_{it}$  قبلاً تعریف شده‌اند.

$U_{it}$  متغیرهای تصادفی غیر منفی و مستقل از  $V_{it}$  که بیانگر ناکارایی فنی تابع تولید و دارای توزیع نرمال منقطع در صفر و میانگین  $m_{it}$  است.

$$U_{it} = Z_{it}\delta + w_{it}$$

$$U_{it} \sim N(m_{it}, \sigma_u^2)$$

$$m_{it} = Z_{it}\delta$$

که در آن:  $Z_{it}$  برداری  $P$  سطری از متغیرهای ویژه بنگاه است که در طول زمان تغییر نمی‌کنند.  $\delta$  برداری  $p$  ستونی از پارامترهایی است که می‌بایست تخمین زده شود.

باید ذکر شود که دو مدل ارائه شده هیچ نقطه اشتراکی با هم ندارند و اینگونه نیست که تحمیل قیودی به یکی از آنها، مدل دیگر را حاصل نماید. به عبارت دیگر این دو مدل از یک گروه نمی‌باشند.

برای برآورد توابع تولیدی با مشخصات فوق از نرم افزار<sup>۱</sup> FRONTIER استفاده

می‌گردد. این نرم‌افزار که به دست تیم کولی در دانشگاه نیوانگلند طراحی شده است، برای تخمین پارامترهای تابع تولید (هزینه) تصادفی باروش حداکثر درست‌نمایی تهیه شده است. این برنامه کارایی فنی هر بنگاه را با استفاده از توابع تولید (هزینه) مرزی تخمین زده شده پیش‌بینی می‌کند. همچنین روش حداکثر درست‌نمایی به بنگاه‌های کارا اجازه می‌دهد که در تعیین مرز تولید (هزینه) نقش بیشتری داشته باشند تا از اشکال ساختاری روش حداقل مربعات معمولی که به مشاهدات دورافتاده وزن یکسان می‌دهد، بکاهد. این برنامه قابلیت تخمین سیستم‌های معادلات را ندارد.

### ماهیت داده و ستاده در صنعت بیمه

اگرچه شناخت ماهیت دقیق داده‌ها و ستاده‌ها در یک صنعت، اساس موفقیت تحلیل کارایی را تشکیل می‌دهد، اما در موسسات خدماتی این امر مشکل برانگیز است زیرا برخی از کالاها و خدمات واسطه‌ای<sup>۱</sup> این صنایع ماهیت دوگانه دارند به طوری که هم داده و هم ستاده می‌توانند محسوب گردند. برای موسسات خدمات مالی نظیر بیمه و بانک نیز ماهیت داده و ستاده ناملموس است و از این رواندازه‌گیری و کنترل آن مشکل ساز می‌باشد، لذا اقتصاددانان همواره در ارائه یک تعریف استاندارد درباره نهاده‌ها و ستاده‌ها در فعالیت‌های خدمات مالی اتفاق نظر ندارند. این مساله در مورد صنعت بیمه نیز اجتناب ناپذیر است. همچنین در اکثر موارد چون آمار مربوط به داده و ستاده بطور کامل در دسترس نیست کوشش می‌شود که نماینده<sup>۲</sup> مناسبی برای آنان تعریف گردد. برای شناخت ستاده صنعت بیمه و معرفی نماینده مناسبی بجای آن در ابتدا می‌بایست به بررسی خدماتی پرداخت که توسط بیمه‌گر ارائه می‌گردد، می‌شود.

۱. Intermediate Goods & Services

۲. Proxy

دربخش سرویس‌های مالی سه دیدگاه اساسی در ارائه اندازه‌گیری ستاده وجود دارد:

۱. نگرش واسطه‌ای<sup>۱</sup> ۲. نگرش هزینه<sup>۲</sup> ۳. نگرش ارزش افزوده<sup>۳</sup>  
نگرش واسطه‌ای مؤسسات خدمات مالی را صرفاً واسطه‌های مالی می‌داند و نه بیشتر. بدین صورت که آنان ذخایر مالی را از یک مجموعه تصمیم‌گیرنده دریافت می‌کنند و آن بدهی را به منزله دارایی تلقی می‌کنند و سپس آن را قرض می‌دهند. این مؤسسات در برابر پوشش ارزش زمانی منابع استقراضی نرخ بهره پرداخت می‌کنند و از وام‌گیرندگان نرخ بهره اخذ می‌نمایند و از ما به‌تفاوت این دو نرخ بهره به فعالیت خود ادامه می‌دهند.

این نگرش برای استفاده در صنعت بیمه نامناسب است. زیرا شرکت‌های بیمه‌ای در کنار فعالیت‌های واسطه‌ای خدمات ارزنده دیگری نیز ارائه می‌دهند.

نگرش هزینه‌مشخص می‌کند که آیا نتیجه یک فعالیت مالی توانسته بردرآمد مؤسسه مالی اثر بگذارد یا خیر. بدین صورت که اگر بازگشت مالی یک دارایی از هزینه فرصت آن دارایی بیشتر باشد و یا اگر هزینه مالی یک بدهی از هزینه فرصت آن کمتر باشد، در این صورت آن فعالیت مالی یک ستاده مالی محسوب می‌شود. در غیر این صورت آن فعالیت مالی نهاده مؤسسه مالی محسوب می‌گردد. اما این روش ماهیتی تئوریک دارد به دلیل این که به راحتی نمی‌توان قیمت فعالیت‌های مالی مؤسسه را مشخص کرد، همچنین هزینه فرصت نیز به راحتی برآورد نمی‌شود.

در نگرش ارزش افزوده تمامی گروه‌های دارایی و بدهی به داشتن مشخصه‌های ستاده مفروض می‌باشند. در این روش به جای این که بین داده و ستاده فرق قایل

۱. Asset or Intermediation

۲. User - Cost

۳. Value-Added

شود فرض می‌کند که تمامی گروه‌های دارایی و بدهی مؤسسه مالی مشخصه‌های یک ستاده را دارند. بدین صورت که هر گروهی که ارزش افزوده معنی داری ایجاد کند یک ستاده مالی اصلی محسوب می‌شود و بقیه گروه‌های غیر مهم به صورت ستاده‌های فرعی، فعالیت‌های واسطه‌ای و یا نهاده‌ها شناخته می‌شوند. این نگرش به‌طور گسترده در مطالعات مربوط به کارایی صنعت بیمه به کار می‌رود. با توجه به نگرش ارزش افزوده در اندازه‌گیری ستاده موسسات مالی، بیمه‌گر سه نوع خدمت عمده را عرضه می‌نماید:

### الف) یک کاسه کردن خطر و تحمل خطر<sup>۱</sup>

بیمه‌گران مکانیسمی را فراهم نموده‌اند که به وسیله آن پیشامدهای احتمالی قابل بیمه شدن، تجزیه و تحلیل می‌شوند. در این مکانیزم بیمه‌نامه‌های فروخته شده به مصرف‌کنندگان و تجار به گونه‌ای عرضه شده است که پوشش ریسک آنها در حداقل بماند و این کار نیز با گسترده شدن دامنه فعالیت و تنوع در حق بیمه‌ها میسر شده است. ضرب‌المثل انگلیسی «همه تخم مرغ‌ها را در یک سبد نگذارید» اشاره به مفهومی دارد که از جانب شرکت‌های بیمه‌ای رعایت می‌گردد. از طرف دیگر اگر بیمه‌گذاران یک شرکت بیمه از سهامداران آن نیز باشند (بیمه‌های تعاونی) خطری که همواره بیمه‌گر راتهدید می‌کند مجدداً کاسته می‌گردد. زیرا بیمه‌گذاران، سهامداران شرکت هستند.

### ب) خدمات مالی واقعی در ارتباط با خسارت‌های بیمه شده<sup>۲</sup>

بیمه‌گران انواع متعددی از خدمات واقعی را به بیمه‌گذاران عرضه می‌کنند. در بیمه‌های زندگی این خدمات شامل برنامه‌های مالی و مشورت با افراد بیمه گزار درباره حقوق بازنشستگی و نظارت بر برنامه‌های سوددهی تجاری آنان است. در بیمه‌های

۱. Risk pooling and Risk Bearing

۲. Real Functional Services

مسئولیت این خدمات شامل بررسی ریسک موجود فعالیت و توصیه برای قرار نگرفتن در معرض آن می‌باشد. همچنین طراحی برنامه‌ای برای پوشش آن خطر و خطرهای موجود دیگر از قبیل ارائه راهکارهایی در جهت کاهش صدمات و آسیب‌های مربوط به نیروی کار از جمله این خدمات است. بابتن قرارداد بین بیمه‌گر و بیمه‌گذار، بیمه‌گذار می‌تواند از مزیت‌های جانبی قرارداد بیمه مانند تجربه گسترده بیمه‌گر و استفاده از کارشناسان متخصص برای کاهش هزینه‌های خود در حوزه خطرهای بیمه شده بهره‌مند شود.

### ج) فعالیت‌های واسطه‌ای<sup>۱</sup>

بیمه‌گران حق بیمه‌های دریافتی را تا زمانی که لزومی به پرداخت خسارت نباشد و یا بیمه‌گذاران زندگی نخواهند حق بیمه‌های مستمری پرداختی خود را باز خرید کنند، سرمایه‌گذاری می‌کنند. وجوه قرض گرفته شده از بیمه‌گذاران در هله اول در بازار اوراق بهادار سرمایه‌گذاری می‌شوند. حاشیه نرخ بهره خالص بین نرخ بازگشت درآمد بر روی دارایی‌ها و نرخ اعتباری که از بیمه‌گذاران گرفته شده است، بیانگر ارزش افزوده فعالیت واسطه‌ای است.

با توجه به سرویس‌های فوق که توسط بیمه‌گر ارائه می‌شود می‌بایست ستاده صنعت بیمه را به گونه ای تعریف نمود که هر سه خدمت فوق را شامل گردد.<sup>۲</sup> نکته دیگری که می‌بایست ذکر شود این است که برخلاف مطالعات کارایی مؤسسات غیرمالی، که ستاده آنها به صورت عددی<sup>۳</sup> است در مؤسسات مالی ستاده بر مبنای ارزشی<sup>۴</sup> اندازه‌گیری می‌شود. زیرا تنها در این صورت است که می‌توان خدمات

۱. Intermediation

۲. Cummins, D. (۱۹۹۸), P. ۲۳

۳. Unit-Based

۴. Value-Based

ارائه شده مؤسسات مالی را اندازه گیری نمود.<sup>۱</sup> با توجه به توضیحات فوق توافقی برای به کارگیری متغیر مناسبی برای اندازه گیری ستاده بیمه وجود ندارد. اما اکثر مطالعات تجربی در این زمینه درآمد حق بیمه را برای اندازه گیری ستاده مورد توجه قرار داده اند و همان طور که شرح داده شد منظور از درآمد حق بیمه حاصل ضرب قیمت در تعداد حق بیمه های فروش رفته است. این مورد که درآمد حق بیمه به صورت خالص یا ناخالص، حق بیمه دریافتی یا حق بیمه عاید شده و یا با احتساب حق بیمه های اتکایی منظور گردد، بسته به نوع تحقیق و اهداف مورد نظر متفاوت است.

همچنین مطالعاتی نیز وجود دارد که ارزش خسارت های پرداختی را به جای حق بیمه دریافتی ملاک اندازه گیری ستاده قرار داده اند.<sup>۲</sup> درک این موضوع که مدیران شرکت های بیمه به چه دلیل خواهان افزایش ارزش خسارت پرداختی هستند مشکل به نظر می رسد، به طوری که این امر در کنار اصل تعریف ویژگی ستاده که می بایست بیشتر بر کمتر ترجیح داده شود منطقی به نظر نمی رسد. دسته ای دیگر از مطالعات ارزش خسارت ها را یک نهاده تولید منظور نموده اند و با توجه به شکاف موجود بین خسارت پرداختی و حق بیمه دریافتی آنها با وقفه وارد مدل نموده اند. به هر حال باید توجه داشت که ماهیت تصادفی داده های مربوط به خسارت پرداختی، این متغیر را برای روش های مرزی ناپارامتریک نامناسب نموده است.<sup>۳</sup>

با توجه به توضیحات فوق استفاده از درآمد حق بیمه، نمونه مناسبی برای اندازه گیری خدمت های اول و دوم بیمه گر است. اما بر اساس خدمت سوم ارائه شده توسط بیمه گر، شرکت های بیمه از محل وقفه زمانی در دریافت حق بیمه و پرداخت خسارت بیمه های

۱. Diacon, S. (۲۰۰۱), p. ۶

۲. Cummins, D. (۱۹۹۸), p. ۲۷

۳. Diacon, S. (۲۰۰۱), P. ۹



مسئولیت و یا ذخیره بیمه های عمر به فعالیت های واسطه ای اقدام می نمایند. در این مورد نیز آنچه بیشتر از همه مورد توافق بوده است استفاده از متغیر درآمدهای سرمایه گذاری برای اندازه گیری این خدمت است (در اینجا نیز مانند قبل ارزش درآمدهای سرمایه گذاری ملاک است و نه تعداد سرمایه گذاری ها).

در تعریف نهاده ها برای صنعت بیمه آنچه مسلم است به کارگیری نیروی کار و سرمایه به عنوان دو عامل اصلی تولید می باشد. نیروی کار صنعت بیمه به سه گروه اداری، مدیریت و فروش تقسیم می شود اما با وجود این مسئله در اکثر مطالعات سر جمع نیروی کار ملاک برآورد واقع شده است. از طرف دیگر شرکت های بیمه ای از دو منبع برای سرمایه گذاری استفاده می کنند:

- حقوق صاحبان سهام

- ذخیره فنی

## کاربرد مدل های پیشنهادی در اندازه گیری کارایی فنی شرکت های

### بیمه ایرانی

با توجه به این که شرکت بیمه صادرات و سرمایه گذاری سهم اندکی در بازار بیمه کشور دارد، در این مطالعه شرکت های بیمه ای الف، ب، پ و ت ملاک بررسی واقع می شوند و برای بررسی کارایی فنی این صنعت "حق بیمه دریافتی" و "درآمد سرمایه گذاری" به عنوان ستاده صنعت بیمه در نظر گرفته شده اند.

در این مقاله دو تابع جداگانه برای درآمد سرمایه گذاری ها و حق بیمه های دریافتی شرکت های بیمه به روش حداکثر درست نمایی برآورد می گردد و ممکن است هر شرکت بیمه ای مورد مطالعه از منظری کارا عمل نماید. از این رو تابع مرزی تصادفی از نوع ترانسلوگ برای هر یک از دو ستاده فوق برآورد می گردد. انتخاب فرم ترانسلوگ بدین منظور است که امکان تغییر کشش و مقیاس عمل را همراه با محصول و عوامل

تولید متناسب با آن فراهم می‌کند. در صورتی که توابعی نظیر کاب-داگلاس و کشش‌جانشینی ثابت با این نارسایی مواجه‌اند که هزینه متوسط بلندمدت یا صعودی (بازدهی کاهنده)، یا نزولی (بازدهی افزایشی) و یا افقی (بازدهی ثابت) خواهد بود، در حالی که شکل تئوریک هزینه متوسط بلند مدت منحنی به شکل U است . پس از برآورد توابع مرزی، آزمون فرضیه‌های مرتبط با پارامترهای مدل مرزی تصادفی به کمک آزمون نسبت درستنمایی<sup>۱</sup> انجام می‌گیرد که در آن آماره آزمون به شرح زیر است :

$$LR = -2\{L(H_r) - L(H_{ur})\}$$

در این آماره  $L(H_r)$  و  $L(H_{ur})$  مقادیر تابع درستنمایی با توجه به محدودیت‌های مشخص شده به وسیله فرض صفر و فرض مخالف است. اگر فرضیه صفر درست باشد، در آن صورت  $\lambda$  به طور حدی دارای توزیع کای دو با درجه آزادی معادل تفاوت تعداد پارامترهای برآورد شده در فرضیه صفر و فرضیه مقابل خواهد بود . از این رو پس از برآورد توابع مرزی آزمون فرضیه‌های مختلفی برای انتخاب فرم ارجح تابع مرزی مطرح می‌گردد. در قالب مدل اول بتیس و کولی (۱۹۹۲) که جزء ناکارایی متغیر طی زمان است، آزمون فرضیه که جزء ناکارایی نامتغیر طی زمان و دارای توزیع نیمه نرمال است به ترتیب به وسیله  $H_0 : \eta = 0$  و  $H_0 : \mu = 0$  تعریف می‌گردد. در قالب مدل دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵)، که جزء ناکارایی فنی به وسیله متغیرهای توضیحی متأثر بر کارایی تحلیل می‌گردد، فرضیه  $H_0$  که جزء ناکارایی فنی تحت تأثیر متغیرهای توضیحی مربوطه نمی‌باشد به کمک فرضیه صفر  $\delta = 0$  تعریف می‌شود.  $\delta$  بردار متغیرهای توضیحی جزء ناکارایی بدون در نظر گرفتن جزء ثابت  $\delta_0$  است.

همچنین در کنار آزمون فرضیه‌های فوق می‌توان معنی‌دار بودن گروهی از پارامترهای

۱. Likelihood Ratio

برآورد شده که آماره ۴ آنها ضعیف است و یا انتخاب فرم تبعی مناسب برای تابع مرزی را آزمون نمود.

برای "حق بیمه‌های دریافتی"، نیروی کار، سرمایه، تعداد شعب، تعداد نمایندگی و زمان به عنوان نهاده تولید منظور شده و این گونه فرض شده است که نسبت تحصیلات نیروی کار، نسبت شعب تهران، نسبت حق بیمه دریافتی زندگی، نسبت حق بیمه دریافتی غیر زندگی، اندازه شرکت و زمان از عوامل مؤثر بر کارایی شرکت‌های بیمه هستند. همچنین ذخایر فنی و حقوق صاحبان سهام و زمان نهاده‌های "درآمد سرمایه‌گذاری" در نظر گرفته شده‌اند و متغیرهای نسبت درآمد حاصل از اوراق قرضه دولتی، نسبت درآمد حاصل از اوراق سهام، نسبت درآمد سایر سرمایه‌گذاری‌ها، نسبت ذخایر فنی بیمه‌های زندگی، نسبت ذخایر فنی بیمه‌های غیر زندگی و زمان از عوامل مؤثر بر کارایی "درآمد سرمایه‌گذاری" منظور می‌شوند. وارد نمودن زمان در مدل به عنوان متغیر توضیحی به دلیل مشخص نمودن تغییرات تکنیکی و تحولات فنی است.

در مطالعه حاضر تابع تولید مرزی تصادفی تبدیل لگاریتمی<sup>۱</sup> در نظر گرفته می‌شود. اطلاعات نیروی کار، شعب و نمایندگی با مراجعه به قسمت‌های مربوطه ۴ شرکت بیمه‌ای الف، ب، پ و ت تهیه شده و سایر اطلاعات مورد نیاز از ترازنامه و صورت مالی این مؤسسات برای دوره زمانی ۸۰-۱۳۷۱ استخراج گردیده است. اطلاعات متغیرهایی که به قیمت‌های جاری بیان شده‌اند، با استفاده از شاخص قیمت خدمات و مؤسسات پولی و مالی، با در نظر گرفتن سال ۱۳۷۶ به عنوان سال پایه، تعدیل شده‌اند.

به منظور برآورد کارایی فنی صنعت بیمه از دیدگاه حق بیمه دریافتی تابع زیر

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \sum_{i=1}^5 \beta_i X_{jit} + \sum_{j \leq k} \sum_{k=1}^5 \beta_{jk} X_{jit} X_{kit} + V_{it} - U_{it}$$

در رابطه فوق:

$Y_{it}$  حق بیمه‌های دریافتی شرکت بیمه‌ای  $i$  ام در سال  $t$  ام است.

$X_1$  لگاریتم تعداد کارکنان شرکت بیمه،

$X_2$  لگاریتم تعداد شعب شرکت بیمه،

$X_3$  لگاریتم تعداد نمایندگان های شرکت بیمه،

$X_4$  لگاریتم دارایی ثابت شرکت بیمه،

$X_5$  سال مشاهده است که در آن  $X_5$  به ترتیب برای سال‌های ۸۰-۱۳۷۱

مقادیر ۱ الی ۱۰ را داراست.  $U_{it}$  و  $V_{it}$  متغیرهای تصادفی هستند.

در قالب الگوی دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵) در تابع مرزی فوق جزء ناکارایی

فنی متأثر از عوامل زیر در نظر گرفته شده‌است:

$$U_{it} \sim N(m_{it}, \sigma_u^2)$$

$$m_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^6 \delta_j Z_{jit}$$

$Z_1$ : لگاریتم دارایی کل شرکت بیمه و نشان‌دهنده اندازه شرکت بیمه است.

$Z_2$ : نسبت حق بیمه دریافتی زندگی به کل حق بیمه است .

$Z_3$ : نسبت حق بیمه دریافتی غیر زندگی به کل حق بیمه است .

$Z_4$ : نسبت کارکنان با تحصیلات حداقل لیسانس به کل کارکنان است .

$Z_5$ : نسبت شعب تهران به کل شعب است.

$Z_6$ : سال مشاهده است.

در این بررسی پس از انجام برآوردهای اولیه مدل به کمک نرم‌افزار FRONTIER

آزمون فرضیه در خصوص پارامترهای مدل با استفاده از آماره حداکثر درستنمایی،

انجام پذیرفته‌است و پس از آزمون فرضیه‌ها، نتایج به دست آمده تحت عنوان مدل

ارجح برای هر یک از دو مدل خطای ترکیبی مرزی (۱۹۹۲) و آثار ناکارایی فنی

(۱۹۹۵) ارائه می‌گردد.

در این جدول ضرایب  $\beta_1$  تا  $\beta_6$  به ترتیب ضرایب برآورد شده مربوط به لگاریتم

تعداد کارکنان شرکت بیمه، لگاریتم تعداد شعب شرکت بیمه، لگاریتم تعداد نمایندگان های شرکت بیمه، لگاریتم دارایی ثابت شرکت بیمه و سال مشاهده می باشد. ضرایب  $\beta_6$  تا  $\beta_{20}$  نیز مربوط به جمله سوم تابع تبدیل لگاریتمی و در واقع، حاصل ضرب دو به دو نهاده های اصلی تولید می باشد.

بر آورد حداکثر درستیابی مدل ارجح حق بیمه دریافتی در قالب الگوی اول (۱۹۹۲)

ضرایب	انحراف معیار	آماره t	
$\beta_0$	$0.48449648E+02$	$0.10411087E+01$	$0.46534352E+02$
$\beta_1$	$0.17874450E+02$	$0.96836811E+00$	$0.184508322E+02$
$\beta_2$	$0.33680884E+01$	$0.13782245E+01$	$0.24437880E+01$
$\beta_3$	$0.20568883E+01$	$0.97730212E+00$	$0.20983156E+01$
$\beta_4$	$-0.16683500E+01$	$0.40086292E+00$	$-0.16634988E+02$
$\beta_5$	$0.25611521E+01$	$0.52455673E+00$	$0.48883208E+01$
$\beta_6$	$-0.18088570E+01$	$0.42375541E+00$	$-0.42687647E+01$
$\beta_7$	$0.19257903E+01$	$0.42149976E+00$	$0.45689001E+01$
$\beta_8$	$0.63499168E+00$	$0.24227870E+00$	$0.26210235E+01$
$\beta_9$	$-0.58034116E-01$	$0.24401710E+00$	$-0.23782807E+00$
$\beta_{10}$	$0.15626111E+00$	$0.87069222E-01$	$0.17941767E+00$
$\beta_{11}$	$-0.62832262E+00$	$0.17939193E+00$	$-0.350250134E+01$
$\beta_{12}$	$0.71829702E-02$	$0.24813516E+00$	$0.28889599E-01$
$\beta_{13}$	$-0.21844675E+00$	$0.13591849E+00$	$-0.16071893E+01$
$\beta_{14}$	$0.6827372E-01$	$0.52855137E-01$	$0.11508318E+01$
$\beta_{15}$	$0.16904920E+00$	$0.70062704E-01$	$0.24128272E+01$
$\beta_{16}$	$-0.15675815E+00$	$0.72488534E-01$	$-0.21625232E+01$
$\beta_{17}$	$0.52020871E-02$	$0.32544508E-01$	$0.15984492E+00$
$\beta_{18}$	$0.17996859E+00$	$0.35962085E-01$	$0.50043981E+01$
$\beta_{19}$	$-0.65571901E-01$	$0.22355673E-01$	$-0.28075374E+01$
$\beta_{20}$	$-0.17811720E-02$	$0.64455492E-02$	$-0.27634384E+00$
sigma-squared	$0.93137892E-02$	$0.21722782E-02$	$42875673E+01$
gamma	$0.74268014E+00$	$0.11288442E-01$	$65791196E+02$
		mu is restricted to be zero	
		eta is restricted to be zero	
		log likelihood function =	$0.37767953E+02$

براساس نتایج به دست آمده از جدول فوق، مقایسه عملکرد شرکت های بیمه ای از منظر حق بیمه دریافتی، که در واقع بیانگر آثار ناکارایی آنها می باشد، در جدول زیر درج شده است.

مقایسه عملکرد شرکت های بیمه از منظر حق بیمه دریافتی در قالب الگوی اول

بیمه الف	بیمه ب	بیمه پ	بیمه ت	میانگین کارایی فنی
٪۸۴،۲۶	٪۷۹،۶۸	٪۷۰،۰۳	٪۷۹،۲۳	٪۷۹،۳۰

منبع: یافته های تحقیق

تخمین های حداکثر در دستنمایی پارامترهای تابع مرزی تصادفی تبدیل لگاریتمی مدل ارجح در قالب الگوی دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵) در جدول زیر بیان شده است. در جدول ذیل ضرایب  $\beta_1$  تا  $\beta_2$  تفسیری همانند مدل اول دارند. اما در این الگو ضرایب  $\delta_1$  تا  $\delta_2$  به ترتیب مربوط به لگاریتم دارایی کل شرکت بیمه، نسبت حق بیمه دریافتی بیمه های زندگی به کل حق بیمه، نسبت حق بیمه دریافتی بیمه های غیر زندگی به کل حق بیمه، نسبت کارکنان با تحصیلات حداقل لیسانس، نسبت شعب تهران به کل شعب و سال مشاهده می باشد.

پروژه گاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پرتال جامع علوم انسانی

برآورد حداکثر درستیابی مدل عمومی حق بیمه دریافتی در قالب الگوی دوم (۱۹۹۵)

ضرایب	انحراف معیار	آماره t	آماره t
$\beta_0$	$0.478664507E+02$	$0.103722999E+01$	$0.46143909E+02$
$\beta_1$	$0.179678720E+02$	$0.97787948E+00$	$0.18275281E+02$
$\beta_2$	$0.35437460E+01$	$0.96601771E+00$	$0.36683.33E+01$
$\beta_3$	$0.38590908E+00$	$0.1066182E+00$	$0.37960.078E+01$
$\beta_4$	$-0.65872717E+01$	$0.36916216E+00$	$-0.17841134E+02$
$\beta_5$	$0.10816690E+01$	$0.69941891E+00$	$0.105650260E+01$
$\beta_6$	$-0.75238410E+00$	$0.50943469E+00$	$-0.134490.08E+01$
$\beta_7$	$0.62829176E+00$	$0.43025926E+00$	$0.1460.2622E+01$
$\beta_8$	$0.70144610E+00$	$0.19688463E+00$	$0.356277260E+01$
$\beta_9$	$0.52223200E+00$	$0.301460.32E+00$	$0.17650144E+01$
$\beta_{10}$	$0.50470.40E-02$	$0.90404122E-01$	$0.508275043E-01$
$\beta_{11}$	$0.565210.71E+00$	$0.12251717E+00$	$0.46141344E+01$
$\beta_{12}$	$0.65180.103E-01$	$0.210507242E+00$	$0.30235827E+00$
$\beta_{13}$	$0.16120.671E+00$	$0.11681082E+00$	$0.13800.075E+01$
$\beta_{14}$	$0.60546188E-01$	$0.46856535E-01$	$0.12921610E+01$
$\beta_{15}$	$0.96503526E-01$	$0.56261164E-01$	$0.17161660E+01$
$\beta_{16}$	$-0.19564821E+00$	$0.60818726E-01$	$-0.321690.07E+01$
$\beta_{17}$	$0.13727776E-01$	$0.13563174E-01$	$0.10080.809E+01$
$\beta_{18}$	$0.21970.88E+00$	$0.41010.793E-01$	$0.535071479E+01$
$\beta_{19}$	$-0.456732280E-01$	$0.18101010E-01$	$-0.2520.9104E+01$
$\beta_{20}$	$-0.24781143E-02$	$0.45180.619E-02$	$-0.548490.00E+00$

ضرایب	انحراف معیار	آماره t	آماره t
$\delta_1$	$-0.26650.220E+00$	$0.52956680E-01$	$-0.503245067E+01$
$\delta_2$	$-0.21989480E+01$	$0.775072298E+00$	$0.283470.78E+01$
$\delta_3$	$-0.2660.2250E+01$	$0.845000104E+00$	$0.3145090.41E+01$
$\delta_4$	$0.32972368E+00$	$0.547210.07E-01$	$0.60256688E+01$
$\delta_5$	$-0.16119664E+01$	$0.35790.411E+00$	$-0.450390.58E+01$
$\delta_6$	$-0.27640.661E-01$	$0.23339128E-01$	$-0.118430.57E+01$
sigma-squared	$0.93519632E-02$	$0.341680.50E-02$	$0.27370.491E+01$
gamma	$0.99999999E+00$	$0.5972192E-04$	$0.17249650E+00$
log likelihood function =	$0.56752688E+02$		

منبع: یافته‌های تحقیق

مقایسه عملکرد شرکت های بیمه از دیدگاه حق بیمه دریافتی در قالب الگوی دوم

سال	الف	ب	ب	ت
۱۳۷۱	۰,۷۵۷۹۶	۰,۷۴۹۷۸	۰,۷۶۹۷۸	۰,۶۷۳۴۰
۱۳۷۲	۰,۸۳۳۱۰	۰,۷۵۴۴۸	۰,۶۶۹۹۹	۰,۷۴۵۹۵
۱۳۷۳	۰,۸۵۳۴۶	۰,۷۷۳۷۸	۰,۶۷۴۰۰	۰,۷۷۵۸۴
۱۳۷۴	۰,۸۵۷۶۲	۰,۷۶۶۷۲	۰,۷۱۹۹۰	۰,۷۸۹۲۴
۱۳۷۵	۰,۸۵۴۷۳	۰,۷۷۷۱۲	۰,۶۹۵۲۴	۰,۸۰۷۵۸
۱۳۷۶	۰,۸۹۴۳۶	۰,۷۹۰۷۷	۰,۷۳۶۱۱	۰,۸۱۶۱۲
۱۳۷۷	۰,۹۵۱۱۴	۰,۷۷۶۵۷	۰,۷۸۵۳۸	۰,۸۶۰۱۲
۱۳۷۸	۰,۹۷۷۰۵	۰,۸۵۵۴۴	۰,۷۹۸۵۰	۰,۸۵۶۳۵
۱۳۷۹	۰,۹۷۸۸۰	۰,۸۸۳۵۴	۰,۸۳۰۷۲	۰,۸۷۳۰۷
۱۳۸۰	۰,۹۸۱۷۸	۰,۹۷۸۴۷	۰,۹۷۴۸۵	۰,۸۸۴۲۵
متوسط دوره	۰,۸۹۴۱۰	۰,۸۱۰۶۷	۰,۷۵۵۴۵	۰,۸۰۸۱۹

منبع: یافته های تحقیق

در قالب الگوی دوم تخمین های جزء ناکارایی به دست آمده به روش حداکثر درست نمایی در مدل ارجح به شرح زیر است:

$$\hat{M} = 4.8589 - 2.6650Z_1 - 2.1989Z_2 - 2.666Z_3 + 0.3297Z_4 - 1.6119Z_5 - 0.0276Z_6$$

در رابطه فوق  $M$  میانگین جزء ناکارایی فنی است. افزایش متغیرهای با ضریب مثبت به کاهش کارایی فنی و افزایش متغیرهای با ضریب منفی به افزایش کارایی فنی منجر می شود. این نتایج نشان می دهد که کارایی فنی با افزایش دارایی کل، نسبت حق بیمه زندگی، نسبت حق بیمه غیر زندگی، نسبت شعب تهران و در طول زمان در دوره مورد بررسی افزایش خواهد یافت و افزایش نسبت نیروی کار با تحصیلات حداقل لیسانس سبب کاهش کارایی فنی می شود.

به منظور برآورد کارایی فنی از دیدگاه درآمد سرمایه گذاری فرم تبعی زیر برآورد

می گردد:

$$\ln Y_{it+1} = \beta_0 + \sum_{i=1}^3 \beta_i X_{jit} + \sum_{j \leq k=1}^3 \sum_{k=1}^3 \beta_{jk} X_{jit} X_{kit} + V_{it} - U_{it}$$



در رابطه فوق:

$Y_{it+1}$  درآمد سرمایه‌گذاری‌های شرکت بیمه  $t$  ام در سال  $t+1$  ام است.

$X_1$  لگاریتم حقوق صاحبان سهام است،

$X_2$  لگاریتم ذخائر فنی می‌باشد

$X_3$  سال مشاهده است.

در قالب الگوی دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵) جزء ناکارایی فنی متأثر از عوامل زیر

است:

$$M_{it} = \delta_0 + \sum_{j=1}^6 \delta_j Z_{jit}$$

به طوری‌که:

$Z_1$  نسبت درآمد اوراق قرضه و سپرده‌های بانک به درآمد سرمایه‌گذاری است.

$Z_2$  نسبت درآمد سود سهام و مشارکت مدنی به درآمد سرمایه‌گذاری است.

$Z_3$  نسبت درآمد دیگر سرمایه‌گذاری‌ها است.

$Z_4$  نسبت ذخایر فنی بیمه‌های زندگی به کل ذخائر می‌باشد.

$Z_5$  نسبت ذخایر فنی بیمه‌های غیر زندگی به کل ذخائر می‌باشد.

مدل ارجح درآمد سرمایه‌گذاری در قالب الگوی اول به شرح مندرج در جدول

زیرآمده است:

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

برآورد حداکثر درستمایی مدل ارجح درآمد سرمایه گذاری در قالب الگوی اول

آماره	انحراف معیار	ضرائب
$\beta_0$	$0.36399193E+03$	$0.10000000E+01$
$\beta_1$	$0.99796090E+01$	$0.10000000E+01$
$\beta_2$	$0.22371077E+02$	$0.10000000E+01$
$\beta_3$	$0.48702040E+01$	$0.10000000E+01$
$\beta_4$	$0.79878984E+00$	$0.10000000E+01$
$\beta_5$	$-0.12130373E+01$	$0.10000000E+01$
$\beta_6$	$0.32819376E+00$	$0.10000000E+01$
$\beta_7$	$0.11721432E+01$	$0.10000000E+01$
$\beta_8$	$-0.02004933E+00$	$0.10000000E+01$
$\beta_9$	$-0.40280960E-01$	$0.10000000E+01$
sigma-squared	$0.0426734E+00$	$0.10000000E+01$
Gamma	$0.49999999E+00$	$0.10000000E+01$
mu is restricted to be zero		
eta is restricted to be zero		
Log like lihood function = $-0.38183174E+02$		

منبع: یافته‌های تحقیق

### نتایج

این مدل، مقایسه‌ای از ناکارایی شرکت‌های بیمه‌ای را ارائه می دهد که در جدول بعد بیان شده است. یادآوری می شود که به دلیل ضعف آماره گاما در مدل ارجح نتایج این مدل در سطح معنا دار پائینی قابل استناد می باشد.

مقایسه عملکرد شرکت های بیمه از دیدگاه درآمد سرمایه گذاری در قالب الگوی اول

بیمه الف	بیمه ب	بیمه پ	بیمه ت	میانگین کارایی فنی
٪۶۱،۵۶	٪۵۶،۰۶	٪۵۵،۱۶	٪۶۱،۲۶	٪۵۸،۵۱

منبع: یافته‌های تحقیق

تخمین‌های حداکثر درستمایی پارامترهای تابع مرزی تصادفی تبدیل لگاریتمی مدل ارجح در قالب الگوی دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵) در جدول زیر آمده است:

## برآورد حداکثر درستمایی مدل ارجح درآمد سرمایه‌گذاری در قالب الگوی دوم

	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
$\beta_0$	$0.374447071E+03$	$0.1000000E+01$	$0.374447071E+03$
$\beta_1$	$0.997976090E+01$	$0.1000000E+01$	$0.997976090E+01$
$\beta_2$	$0.22371067E+02$	$0.1000000E+01$	$0.22371067E+02$
$\beta_3$	$0.48702540E+01$	$0.1000000E+01$	$0.48702540E+01$
$\beta_4$	$0.79878880E+00$	$0.1000000E+01$	$0.79878880E+00$
$\beta_5$	$0.12130379E+01$	$0.1000000E+01$	$0.12130379E+01$
$\beta_6$	$0.32869311E+00$	$0.1000000E+01$	$0.32869311E+00$
$\beta_7$	$0.11721429E+01$	$0.1000000E+01$	$0.11721429E+01$
$\beta_8$	$0.02000497E+00$	$0.1000000E+01$	$0.02000497E+00$
$\beta_9$	$-0.40281330E-01$	$0.1000000E+01$	$-0.40281330E-01$
$\delta_0$	$-0.10093711E-08$	$0.1000000E+01$	$-0.10093711E-08$
Sigma-squared	$0.86090100E+00$	$0.1000000E+01$	$0.86090100E+00$
gamma	$0.6800000E+00$	$0.1000000E+01$	$0.6800000E+00$
log likelihood function = $-0.37809410E+02$			

منبع: یافته‌های تحقیق

همان‌طور که قبلاً تشریح گردید ضرایب  $\delta_1$  تا  $\delta_7$ ، به ترتیب مربوط به متغیرهای نسبت درآمد اوراق قرضه و سپرده‌های بانکی به درآمد سرمایه‌گذاری، نسبت درآمد سود سهام و مشارکت مدنی به درآمد سرمایه‌گذاری، نسبت درآمد سایر سرمایه‌گذاری‌ها، نسبت ذخایر فنی بیمه‌های زندگی به کل ذخایر، نسبت ذخایر فنی بیمه‌های غیرزندگی به کل ذخایر و سال مشاهده است و اینچنین فرض شده که متغیرهای فوق بر کارایی مؤثرند. اما در قالب این الگو، پس از انجام آزمون حداکثر درستمایی، عوامل مؤثر بر جزء ناکارایی به استثنای مقدار ثابت حذف گردیده‌اند. نتایج این الگو در خصوص کارایی فنی از منظر درآمد سرمایه‌گذاری در جدول زیر آورده شده است:

مقایسه عملکرد شرکت‌های بیمه از دیدگاه درآمد سرمایه‌گذاری در قالب الگوی دوم

سال	الف	ب	پ	ت
۱۳۷۲	۰,۶۷۳۴	۰,۷۴۱۴	۰,۴۸۰۲	۰,۶۸۶۸
۱۳۷۳	۰,۵۳۷۴	۰,۲۴۸۲	۰,۷۴۷	۰,۶۳۳۱
۱۳۷۴	۰,۵۶۶	۰,۵۹۹۱	۰,۵۳۰۴	۰,۷۵۴۷
۱۳۷۵	۰,۷۱۲۱	۰,۵۰۱۵	۰,۲۹۰۳	۰,۵۲۴۳
۱۳۷۶	۰,۸۴۴۷	۰,۷۵۹۴	۰,۷۰۸۷	۰,۵۸۸۹
۱۳۷۷	۰,۶۸۸۹	۰,۵۶۵۷	۰,۴۰۰۶	۰,۵۶۵۱
۱۳۷۸	۰,۶۷۶۶	۰,۳۳۱۹	۰,۴۶۶۲	۰,۷۸۲۵
۱۳۷۹	۰,۶۰۳۱	۰,۶۲۲۵	۰,۶۷۸۷	۰,۷۷۵۵
۱۳۸۰	۰,۵۴۳۸	۰,۷۱۴	۰,۵۴۱۴	۰,۴۸۷۹
متوسط دوره	۰,۶۴۹۵۵۲	۰,۵۵۳۷۴۶	۰,۵۳۸۱۶۸	۰,۶۴۴۳۱

منبع: یافته‌های تحقیق

در این مورد نیز به دلیل ضعف آماره گاما در مدل ارجح نتایج این مدل در سطح معنادار پایینی قابل استناد است و لذا در تفسیر نتایج حاصل شده باید احتیاط شود.

### نتیجه گیری

تخمین‌های حداکثر در ستمنمایی در قالب الگوی اول بتیس و کولی (۱۹۹۲) و از دیدگاه حق بیمه دریافتی نشان داد که میانگین کارایی فنی برآورد شده در صنعت بیمه کشور طی دوره زمانی ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ برابر ۷۹/۳۰ درصد است. به این معنا که ۷۹/۳۰ درصد از کل درآمد حق بیمه‌های قابل دریافت، با فرض وجود همین سطح از نهاده‌ها، قابل استحصال بوده است و بقیه آن مربوط به عوامل تصادفی و متغیرهای خارج از مدل و یا خارج از کنترل بنگاه، نظیر عوامل فرهنگی بوده است.

در قالب الگوی دوم بتیس و کولی (۱۹۹۵) تخمین‌های حداکثر در ستمنمایی از دیدگاه حق بیمه دریافتی نشان داد که میانگین کارایی فنی برآورد شده در صنعت

بیمه‌ایران طی دوره زمانی ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۰ برابر ۸۱/۷۱ درصد بوده است. نتایج به دست آمده با استفاده از این الگو نشان داد که میانگین کارایی فنی صنعت بیمه در ایران طی دوره ده ساله مورد بررسی روندی صعودی را طی کرده است.

نتایج تخمین ضرایب متغیرهای جزء ناکارایی الگوی دوم بتیس و کولی به شرح زیر است:

- ضریب منفی لگاریتم دارایی کل نشان می‌دهد که با افزایش این متغیر، که نماینده اندازه شرکت بیمه است، کارایی فنی در صنعت بیمه افزایش می‌یابد.

- ضریب منفی نسبت حق بیمه‌های دریافتی زندگی و غیر زندگی به کل حق بیمه دریافتی دور از انتظار نبوده و نشانگر این است که با افزایش هر یک از آن دو، نسبت درآمد حق بیمه افزایش می‌یابد. اما با توجه به مقدار مؤثر هر یک بر کارایی صنعت بیمه مشخص می‌شود که سهم کاهش ناکارایی در بیمه‌های غیرزندگی بیشتر بوده است.

- ضریب مثبت نسبت کارکنان با مدرک حداقل لیسانس به کل کارکنان مشخص می‌کند که به کارگیری این نوع نیروی کار سبب کاهش کارایی در طول دوره مورد بررسی گردیده است. توجه این مورد می‌تواند به عدم تناسب بین توانایی و تحصیلات افراد مربوط گردد. از طرف دیگر عدم وجود فضای مناسب جهت بروز ایده‌های جدید در خصوص فروش بیمه نامه توسط نیروی کار تحصیل کرده می‌تواند به کارگیری آنان را تحت تأثیر قرار دهد.

- ضریب منفی نسبت شعب مستقر در تهران به کل شعب کشور نشان می‌دهد که استقرار شعب بیشتر در تهران سبب افزایش حق بیمه‌های دریافتی گردیده است. تمرکز جمعیتی بیشتر در تهران و استقرار فعالیت‌های تولیدی و خدماتی بیشتر در این کلان شهر، می‌تواند این مورد را توجیه نماید.

تخمین‌های حداکثر درستی‌نمایی در قالب الگوی اول بتیس و کولی (۱۹۹۲) و از

دیدگاه درآمد سرمایه‌گذاری نشان داد که میانگین کارایی فنی برآورده شده در صنعت بیمه کشور برای دوره زمانی ۸۰-۱۳۷۱ برابر ۵۸/۵۱ درصد بوده است. این مقدار در قالب الگوی دوم برابر ۵۹/۶۴ درصد بوده است. از آنجا که آماره گاما در مدل ارجح هر دو الگو بسیار ضعیف است از تفسیر ضرایب اجتناب می‌گردد.

### پیشنهادها:

با توجه به نتایجی که از تخمین کارایی فنی صنعت بیمه کشور به دست آمد و مشخص شدن تأثیر گروهی از متغیرها بر میزان کارایی این صنعت، به منظور افزایش کارایی فنی صنعت بیمه ایران پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

۱. افزایش تعداد شعب و نمایندگی‌ها در مناطقی که تمرکز جمعیتی بیشتری دارند. همچنین مناطقی که در مقایسه با دیگر مناطق از وضعیت مالی بهتری در مقایسه با دیگر مناطق برخوردارند، استعداد پذیرش تعداد بیشتری شعب و نمایندگی را دارند.

۲. آمار نیروی انسانی شاغل در این صنعت مبین سهم اندک به کارگیری نیروی انسانی با تحصیلات بالا در صنعت بیمه کشور است. لذا رفع محدودیت‌های ناشی از قوانین استخدامی کشور و تعدیل نیروی انسانی در صنعت بیمه کشور برای افزایش بهبود کارایی و استفاده بهینه از نیروی کار مؤثر خواهد بود.

۳. با توجه به اثر مثبت نسبت حق بیمه‌های دریافتی زندگی بر صنعت بیمه کشور و جدید بودن این شاخه از بیمه توصیه می‌گردد که شرکت‌های بیمه‌ای برای شناسایی این نوع بیمه به اقشار مردم اطلاع‌رسانی بیشتری انجام دهند.

۴. ضرائب مثبت نسبت حق بیمه‌های زندگی و غیر زندگی بیانگر وجود بازار رو به رشد در دوره مورد بررسی بوده است. این به معنای وجود بازارهای بکر دیگر از طریق گسترش فعالیت‌های بیمه‌گری جدید می‌باشد. توصیه می‌شود

شرکت‌های بیمه‌ای در انواع خدمات خود نوآوری داشته باشند و بیمه‌نامه‌های جدید عرضه نمایند .

۵. با توجه به ضریب نفوذ بیمه‌ای کمتر از یک درصد در ایران توصیه می‌شود که بیمه‌های خصوصی گسترش پیدا کنند. این امر سبب ایجاد رقابت در بازار غیر رقابتی بیمه کشور می‌گردد.

۶. توصیه می‌گردد که به نیروی تحصیل کرده بیشتر میدان داده شود تا زمینه برای بروز ایده‌های جدید فراهم گردد. این عمل به افزایش انگیزه در بین نیروی کار نیز منجر می‌شود. لذا تجدید ساختار سازمانی در صنعت بیمه کشور پیشنهاد می‌گردد.



## منابع

۱. امامی‌میدی، علی. (۱۳۷۹). اصول اندازه‌گیری کارایی و بهره‌وری. مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، ج ۱.
۲. عابدی‌فر، پژمان. (۱۳۷۹). "تخمین کارایی فنی صنعت بانکداری ایران". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی
۳. نفر، نصرت‌الله. (۱۳۸۰). "برآورد کارایی فنی نیروی انسانی در صنعت بانکداری ایران". فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی. سال نهم، شماره ۱ (پیاپی ۱۷)
۴. Battese, G.E., and T.J. Coelli (۱۹۹۲). "Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Approach to Puddy Farmers in India", Journal of Productivity Analysis, ۳
۵. Battese, G.E., and T.J. Coelli (۱۹۹۵). "A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Production Production Functin for Panel Data" Empirical economics, ۲۰
- Coelli, T. (۱۹۹۶) "A Guide to Frontier Version ۴.۱: A ۶. Computer Programming for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation", CEPA Working paper ۹۶/۰۷, University of New England
۷. Cummins, J. & M. Weiss (۱۹۹۸) "Analysing Firm Performance in the Insurance Industry : Using frontier Efficiency Method" , Wharton School , University of Pennsylvania
۸. Diacon, S. (۲۰۰۱). "The Efficiency of UK General Insurance Componies", CRIS Discussion paper series-۲۰۰۱-III, Center for Risk and Insurance Studies, University of Nottingham
۹. Farrel, M.J. (۱۹۵۷) "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of Royal Statistical Society, Series A , ۱۲۰, Part ۳