فصلنامه صنعت بیمه/سال بیست و دوم/شماره ۲/تابستان ۱۳۸٦/شماره مسلسل ۸٦/صفحات ۵۷ تا ۸٦

بررسی کارآیی فنی و صرفه جویی به مقیاس تولید شرکت‌های بیمه دولتی ایران در سال‌های ۱۳۸۴– ۱۳۷۰ با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها

دکتر عبدالناصر همتی[۱]
حجت‌الله باقرزاده[۲]
احسان سلیمی[۳]

چکیده

هدف این مقاله، اندازه‌گیری کارآیی فنی و صرفه‌های مقیاس تولید شرکت‌های بیمه دولتی در ایران با استفاده از داده‌های چهار شرکت بیمه ایران، آسیا، البرز و دانا طی دوره زمانی ۱۳۸٤–۱۳۷۰ است.

برای رسیدن به این هدف از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است.

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که بیمه آسیا نسبت به بقیه بیمه‌های دولتی دارای بیشترین میانگین کارآیی فنی بوده و بیمه‌های ایران، البرز و دانا به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. علاوه بر این، بیمه ایران در اکثر سال‌ها، به خصوص در سال‌های اخیر دارای بازدهی ثابت به مقیاس تولید است و بقیه شرکت‌های بیمه در سال‌های اخیر از بازدهی فزاینده به مقیاس تولید برخوردار هستند.

واژگان کلیدی: صرفه‌های مقیاس تولید، کارآیی فنی، تحلیل پوششی داده‌ها، بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، بازدهی افزایشی نسبت به مقیاس

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

---

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد(Email: Hemmatiab@Gmail.com)
۲. دانشجوی دکترای اقتصاد دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد(Email: Bagherzadeh61@Gmail.com)
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد اقتصاد دانشگاه تهران، دانشکده اقتصاد(Email: Ehsansalimi2005@Gmail.com)

۱. مقدمه

مؤسسات بیمه با توجه به نقشی که در اقتصاد جامعه دارند، می‌توانند با حفظ ثروت‌های ملی، جبران زیان‌های مالی در اقتصاد، تأمین و تضمین سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در جامعه و نیز با توسعه آنها، باعث رشد و توسعه کل مجموعه اقتصادی کشور گردند. صنعت بیمه با جذب حق بیمه‌های دریافتی، به جریان انداختن منابع پولی جمع‌آوری شده به صورت کارآمد و اقدام به سرمایه‌گذاری آنها می‌تواند بستری مناسب را برای رشد و توسعه اقتصادی فراهم آورد. بنابراین، این سؤال همواره درباره عملکرد بیمه‌ها مطرح است که بیمه‌ها با چه میزان و درجه‌ای از کارآیی عمل می‌کنند. عملکرد سیستم بیمه‌های بازگانی در ایران، خصوصاً سهم وسیع بیمه‌های دولتی در ایران بیشتر موضوع چنین سؤالی قرار گرفته است. بر این اساس در این پژوهش به بررسی کارآیی فنی و صرفه‌جویی‌های ناشی از مقیاس با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها خواهیم پرداخت.

نهاده‌هایی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته‌اند، نیروی کار و دارایی‌های ثابت هستند و ستانده‌های مورد استفاده، درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری و حق بیمه‌های دریافتی است. این داده‌ها با مراجعه مستقیم به صورت‌های مالی بیمه مرکزی ایران و شعب مرکزی بیمه‌های دولتی در شهر تهران جمع‌آوری شده است.

فرضیه‌ای که در این تحقیق مورد آزمون قرار خواهد گرفت به صورت زیر است:

«با حفظ ستانده‌های موجود، بیمه‌های دولتی توان کاهش نهاده‌ها را دارند».

در تعقیب اندازه‌گیری کارآیی، سعی شده است برای سؤالات زیر پاسخ مناسبی ارائه شود:

آیا بیمه‌های بزرگی مثل بیمه ایران و آسیا در مقیاس بهینه عمل می‌کنند؟ به عبارتی آیا این بیمه‌ها در محدوده حداقل هزینه متوسط بلند مدت قرار دارند؟ آیا بیمه‌های کوچک مثل بیمه البرز و دانا دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس هستند؟ به عبارتی آیا این بیمه‌ها در قسمت نزولی منحنی هزینه متوسط بلند مدت قرار دارند؟

۲. پیشینه تحقیق

حسین کاظمی در تحقیق خود دو مدل خطای ترکیب مرزی بتیس و کولی[1] و مدل آثار ناکارآیی فنی بتیس و کولی در سال ۱۹۹۵ را برای اندازه‌گیری کارآیی فنی بیمه‌ها مطرح کرده است. درآمد حاصل از حق بیمه‌های دریافتی و سرمایه‌گذاری‌های شرکت‌های بیمه‌ای به عنوان ستانده‌های این صنعت لحاظ شده است. نهاده‌های مورد استفاده، تعداد شعب، دارایی کل، نسبت حق بیمه زندگی و غیر زندگی و نیروی کار (بر حسب تحصیلات) می‌باشند. نتایج حاصل از داده‌های تحقیق برای دوره زمانی ۱۳۸٤-۱۳۷۰ ارائه شده است. با توجه به تخمین تابع درآمد حق بیمه دریافتی و درآمد حاصل از سرمایه گذاری در قالب الگوی اول، میانگین کارآیی فنی بیمه‌های دولتی به ترتیب برابر با ٪۷۹/۳۰ و ٪۵۸/۵۱ بوده است. در قالب مدل پیشنهادی دوم این مقادیر به ترتیب برابر ٪۸۱/۷۱ و ٪۵۹/٦٤ برآورد شده است.

کامینز و ویس[2] در مقاله‌ای تحت عنوان " اندازه گیری کارآیی هزینه در صنعت بیمه " به ارزیابی کارآیی فنی بیمه‌های آمریکا پرداخته‌اند. آنها به تخمین جداگانه بنگاهها در قالب سه اندازه کوچک، متوسط و بزرگ پرداخته و این کار را با استفاده از تابع هزینه مرزی برای دوره زمانی ۱۹۸۸-۱۹۸۰ انجام دادند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد که بنگاههای بزرگ به طور متوسط از کارآیی فنی ٪۹۰ برخوردارند و بنگاههای متوسط و کوچک دارای کارآیی فنی٪۸۰ و ٪ ۸۸ هستند. هم‌چنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بنگاههای کوچک و متوسط از صرفه‌های ناشی از مقیاس برخوردارند، زیرا این بنگاهها از طریق افزایش نهاده‌ها پتانسیل کاهش هزینه‌ها را دارند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Battess & Coelli 1992, 1995
2. Cummins & Weiss 1993

۳. مبانی نظری تحقیق

دو روش عمده‌ای که برای تخمین کارآیی بنگاهها مورد استفاده قرار می‌گیرند، تحلیل پوششی داده‌ها[1] و روش مرزی تصادفی[2] می‌باشند. در روش تحلیل پوششی داده‌ها، تخمین کارآیی و صرفه‌های مقیاس، با استفاده از سیستم برنامه‌ریزی ریاضی صورت می‌گیرد. در این روش محدودیتی در انتخاب تعداد نهاده‌ها و ستانده‌ها نداریم؛ البته به شرط آنکه تعداد بنگاهها به اندازه کافی زیاد باشند، هیچ‌گونه نیازی به انتخاب نوع تابع تولید نیست. در روش تحلیل مرزی تصادفی با استفاده از روش‌های اقتصاد سنجی به تخمین کارآیی می‌پردازیم. در این روش با استفاده از داده‌های تلفیقی[3] با مشخص کردن نوع تابع تولید به تخمین آن خواهیم پرداخت. تخمین‌ها با استفاده از روش حداکثر درست نمایی صورت می‌گیرد.

در روش تحلیل پوششی داده‌ها، عوامل تولید و محصولات می‌توانند واحدهای اندازه‌گیری متفاوتی داشته باشند. هم‌چنین کارآیی بنگاههایی که دارای چند ستانده و چند نهاده هستند را می‌توان با استفاده از این روش حساب کرد، بر خلاف روش مرزی تصادفی که با تخمین تابع تولید (هزینه) قادر به حساب کردن کارآیی بنگاه فقط در حالت یک ستانده و چند نهاده است. در این روش یک یا چند بنگاه به عنوان الگو یا مجموعه مرجع برای هر یک از بنگاههای ناکارا به منظور الگوبرداری در افزایش کارآیی، مشخص و ارائه می‌گردد. علاوه بر این، روش تحلیل پوششی داده‌ها قادر به محاسبه مازاد نهاده‌ها و همچنین مقادیر بهینه نهاده‌ها است. بنابراین در این تحقیق برای بررسی کارآیی فنی و صرفه‌های مقیاس بیمه‌های دولتی، از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده می‌شود.

1. Data Envelopment Analysis (DEA)
2. Stochastic Frontier Analysis (SFA)
3. Panel Data

۱-۳. روش تحلیل پوششی داده‌ها

به طور کل شالوده روش‌های ناپارامتری برای اندازه‌گیری کارآیی در سال ۱۹۵۷ با انتشار مقاله‌ای از فارل[1] بنیان نهاده شد. وی با یک رهیافت صرفاً ریاضی، روش جدیدی را برای اندازه‌گیری کارآیی مدل در مقابل روش‌های پارامتری معرفی نمود. فارل برای اولین بار "مرز کارآیی فارل" را به عنوان مرز غیر پارامتری کارآیی معرفی نمود. وی بر مبنای روش‌های ریاضی و بر اساس فاصله تولید بنگاه از مرز کارآی تولید، توانست مرز کارآیی را اندازه‌گیری نماید. رهیافت محدب خطی شکسته[2] که برای تخمین توابع مرزی توسط فارل پیشنهاد شد، توسط تنی چند از اندیشمندان پس از وی پیگیری شد. در این خصوص می‌توان به کار تحقیقی بولز[3] و آفریات[4] اشاره کرد که از روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی استفاده کردند. تا این که دقیقاً ۲۱سال بعد مقاله چارنز، کوپر و رودز[5] منتشر گردید که در واقع این افراد برای اولین بار روش تحلیل پوششی داده‌ها را معرفی کردند. از آن پس مقالات بسیاری در بسط و کاربرد روش شناسی تحلیل پوششی داده‌ها ارائه گردید(رحیمی سوره و صادقی، ۱۳۸۳).

امروزه روش تحلیل پوششی داده‌ها به عنوان یک روش مناسب برای ارزیابی عملکرد بنگاهها شناخته شده است که در آن بر پایه اطلاعات موجود، مرز کارا به صورت تجربی برآورد می‌شود. از آنجا که در دستیابی به تابع مرزی، همه داده‌ها پوشش داده می‌شود، آن را تحلیل پوششی داده‌ها نام نهاده‌اند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Farrel 1957
2. Piece Wise- Linear Convex Hull Approach
3. Boles 1966
4. Affriat 1971
5. Charnes, Cooper & Rhodes 1978

۲-۳. مقایسه مدل‌های نهاده محور و ستانده محور

مدل‌های نهاده محور به دنبال شناسایی عدم کارآیی فنی، به عنوان کاهش متناسب در استفاده از نهاده‌ها هستند. این مسأله ممکن است عدم کارآیی فنی را نیز به عنوان افزایش متناسب در تولید ستانده با ثابت نگه داشتن نهاده‌ها اندازه‌گیری نماید. این دو معیار تحت روش بازدهی ثابت به مقیاس تولید، مقادیر یکسانی را ارائه می‌کنند. اما وقتی حالت بازدهی متغیر به مقیاس تولید فرض شود، عدم کارآیی فنی در دو حالت مذکور مساوی نخواهد بود. در بسیاری از مطالعات، تحلیل‌گران به انتخاب مدل‌های نهاده محور گرایش دارند. چون بسیاری از بنگاهها نظامات خاصی برای توسعه دارند و از این رو مقادیر نهاده به عنوان متغیرهای تصمیم اولیه می‌باشند و هم‌چنین عوامل تولید به عنوان متغیرهای تصمیم‌گیری ظاهر می‌شوند. اگر چه این بحث ممکن است در همه فعالیت‌ها، به این صورت صحیح نباشد. در برخی فعالیت‌ها بنگاهها ممکن است با مقادیر ثابتی از نهاده‌ها روبه رو بوده و به دنبال حداکثر تولید ممکن باشند، در این مورد حالت مربوط به ستانده محور مناسب خواهد بود. بر حسب ضرورت می‌توان بر اساس این که چه مقادیری (نهاده‌ها یا ستانده‌ها) بیشتر تحت کنترل مدیران است، گرایش مربوط را انتخاب کرد. علاوه بر آن، در بسیاری از موارد (نمونه‌های عملی) مشاهده می‌شود که انتخاب گرایش، تأثیرات کمتری بر مقادیر به دست آمده دارد. از آنجایی که متغیرهای تحت کنترل مدیران بیمه، نهاده‌هایی مثل نیروی کار و یا تعداد شعب و نمایندگی‌ها است، در این تحقیق از روش نهاده محور استفاده شده است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

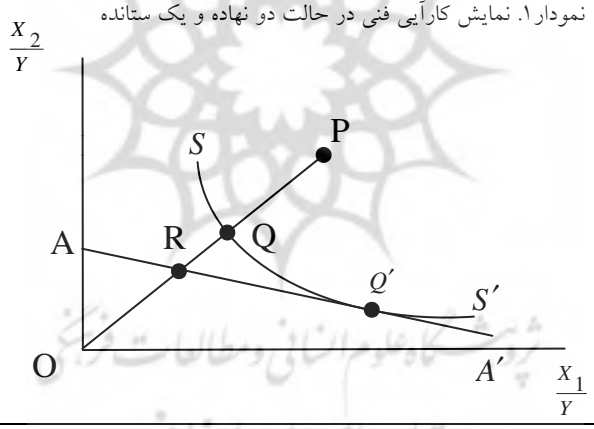
۳-۳. اندازه‌گیری کارآیی بر اساس مدل نهاده- محور

فارل مدل خود را برای یک بنگاه که از دو نهادهٔ x_1 و x_2 جهت تولید ستادهٔ y استفاده می‌کند را تولید کند، ارائه داد که فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس[1] را داشت. در نمودار ۱ نقاط واقع بر منحنی هم مقداری صنعت ss' کارآیی فنی را ارائه می‌دهد (لازم به ذکر است که بحث منحنی هم‌مقداری صنعت نباید با بحث منحنی هم‌مقداری بنگاه اشتباه شود). اگر یک بنگاه از مقادیر مشخصی از نهاده‌ها که در نقطه P مشخص شده است، برای تولید یک واحد ستانده استفاده کند، ناکارآیی فنی[2] بنگاه به وسیلهٔ مسافت QP نشان داده می‌شود. بر حسب درصد، نسبت $\frac{QP}{OP}$ نشان دهندهٔ ناکارآیی فنی است که می‌تواند این نسبت از نهاده‌ها را کاهش دهد، بدون این که تولید کاهش یابد. طبق تعریف فارل کارآیی فنی[3] به وسیلهٔ نسبت TE اندازه‌گیری می‌شود، که مقداری بین ۰ و ۱ است.

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

مقدار ۱ نشان دهنده این است که بنگاه i اُم از کارآیی فنی کامل برخوردار است. این امر روی منحنی همسان ارائه می‌شود(مثلاً نقطه Q).

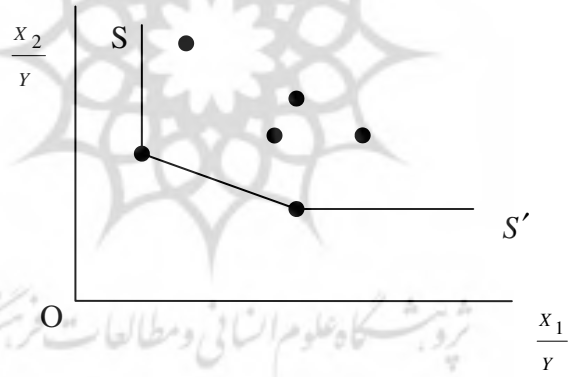
نمودار۱. نمایش کارآیی فنی در حالت دو نهاده و یک ستانده



1. Constant Returns to Scale (CRS)
2. Technical Inefficiency
3. Technical Efficiency

در روش‌های سنجش کارآیی فرض می‌شود که تابع تولید و بنگاه کاملاً کارا است، ولی در عمل این موضوع صادق نیست، بلکه منحنی هم مقداری تولید باید از طریق داده‌های نمونه تخمین زده شود. فارل پیشنهاد کرد که یا یک منحنی ناپارامتری هم‌مقدار تولید شکسته خطی محدب[1] ساخته شود، به طوری که هیچ مشاهده‌ای نباید در سمت چپ یا پایین آن قرار گیرد (نمودار۲) و یا اینکه یک تابع پارامتری همانند فرم کاب داگلاس بر اساس داده‌ها برآورد شود و در این حالت هم نباید هیچ مشاهده‌ای در سمت چپ یا پایین آن قرار بگیرد. با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌ها و ستانده‌های بنگاهها و نمایش وضعیت هر کدام از آنها به صورت یک نقطه، نمودار ۲ به دست خواهد آمد. در چنین وضعیتی، تابع تولید مرزی که به عنوان شاخصی برای اندازه‌گیری کارآیی به کار می‌رود، به صورت یک منحنی تولید همسان برای صنعت به دست می‌آید. تخمین این منحنی با در نظر گرفتن نقاط پراکنده در نمودار ۲ به دست خواهد آمد.

نمودار۲. منحنی هم مقدار محدب خطی



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Non-Parametric Piecewise-Linear Convex Isoquant

٤-٣. مجموعه مرجع

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

در روش تحلیل پوششی داده‌ها برای هر یک از بنگاههای غیر کارا، یک بنگاه کارا یا ترکیبی از دو یا چند بنگاه کارا به عنوان مرجع و الگو معرفی می‌گردند. از آنجا که این بنگاه مرکب (ترکیب دو یا چند بنگاه کارا) ضرورتاً در صنعت وجود نخواهد داشت، به عنوان یک بنگاه مجازی کارا شناخته می‌شود. به عبارت دیگر بنگاه مرجع برای یک بنگاه غیر کارا، می‌تواند یک بنگاه واقعی، یا در حالت کلی یک بنگاه مجازی باشد(امامی میبدی، ١٣٧٩).

بیمه‌های کارا می‌توانند به عنوان بیمه‌های گروه مرجع برای بیمه‌های غیر کارا شناخته شوند. این بیمه‌های کارا هر کدام وزنی به اندازه λ دارند. این وزن‌ها نشان می‌دهند که عملکرد بهینه یک بنگاه چگونه باید باشد. در واقع مقدار بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها را به صورت یک ترکیب خطی از بنگاههای مرجع می‌توان به دست آورد. بنابراین، با استفاده از اطلاعات مربوط به بیمه‌های مرجع می‌توان ارزیابی بهتری از بیمه‌های غیر کارا ارائه داد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

٤. معرفی الگو

نمونه مورد بررسی شامل چهار شرکت بیمه ایران،آسیا، البرز و دانا است. دوره مـورد بررسی ۱۵ سال (۱۳۸٤-۱۳۷۰) است. مدل مورد بررسی برای اندازه‌گیری کارآیی فنی بیمه p از میان چهار بیمه به صورت زیر است:

$$\text{Min}\theta_p$$

محدودیت۱
$$s.t.\theta_p X_{1p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_i X_{1i} \geq 0$$

محدودیت۲
$$\theta_p X_{2p} - \sum_{i=1}^{4} \lambda_i X_{2i} \geq 0$$

محدودیت۳
$$-y_p + \sum_{i=1}^{4} \lambda_i y_i \geq 0$$

$$\lambda_i \geq 0$$

$$\sum_{i=1}^{4} \lambda_i = 1 \qquad i = 1,2,3,4$$

در این مدل θ نسبت نهاده‌ها به ستانده است که بین ۰ و ۱ می‌باشـد. اگـر میـزان مورد استفاده نهاده با میزان بهینه آن برابر باشد، در این صورت، θ برابر ۱ می‌شود، که این امر به معنایی کارآیی فنی بنگاه مزبور است. در سیستم برنامـه‌ریـزی خطـی فـوق چون از روش نهاده محور استفاده می‌کنیم، مقدار ستانده‌ها ثابت می‌باشد. پس در این سیستم به دنبال حداقل کردن نهاده‌ها هستیم. y_i ستانده ، X_i یک بردار 2×1 بعدی از نهاده‌ها و λ_i یک بردار4×1 بعدی از اعداد ثابت است که این اعـداد ثابـت وزن‌هـای مجموعه مرجع را نشان می‌دهد. در این مدل قیود اول و دوم بیان می‌کنند کـه عوامـل تولیدی که توسط بنگاه pاُم به کار می‌روند، حداقل باید برابر با مجموع وزنی عوامـل تولید به کار رفته توسط بنگاههای مرجع باشند، زیرا نهـاده‌هـای بهینـه بنگـاه p اُم در بهترین حالت باید مساوی با مجموع وزنی بنگاههای مرجع باشند.

پرتال جامع علوم انسانی

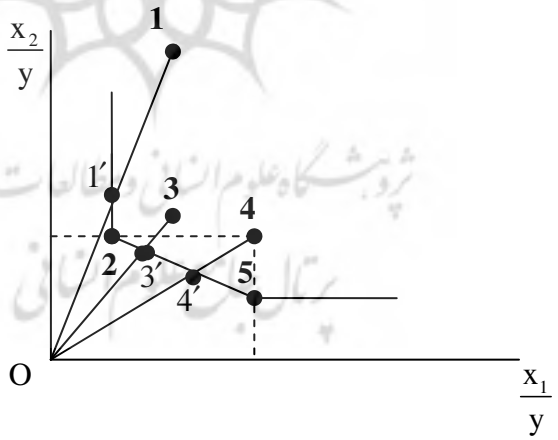
سومین قید، دلالت بر این دارد که آیا مقادیر واقعی محصول تولید شده توسط بنگاه p اُم با استفاده از عوامل تولید مورد استفاده، می‌تواند بیش از این باشد؟ به عبارتی میزان ستانده بنگاه p اُم باید کمتر یا مساوی با مجموع وزنی ستانده‌های بنگاههای مرجع برای آن باشد.

در مدل مذکور، بدون اضافه کردن قید تحدب $(\sum_{j=1}^{4}\lambda_j = 1)$ کارآیی فنی بنگاهها تحت فرض بازدهی ثابت نسبت به مقیاس حساب می‌شود. ولی در این روش چون به دنبال محاسبه کارآیی تحت فرض بازدهی متغیر نسبت به مقیاس هستیم، قید تحدب را به منظور تشخیص نوع بازدهی اضافه می‌کنیم. سیستم بالا باید چهار بار و هر بار برای یکی از بنگاهها حل شود، که هر بار، کارآیی فنی یکی از بنگاهها را ارایه می‌دهد.

برای فهم بهتر موضوع و چگونگی به دست آوردن مقادیر λ,θ یک مدل ساده که ۵ بنگاه فرضی با دو عامل تولید x_1 و x_2 ستانده y را تولید می‌کنند را در نظر می‌گیریم.

برای این ۵ بنگاه، بر حسب مقادیر فرضی $\frac{x_2}{y}, \frac{x_1}{y}$ منحنی هم‌مقداری صنعت را به طریق زیر می‌توان رسم کرد:

نمودار۳. منحنی هم مقداری تولید صنعت برای ۵ بنگاه فرضی



در این نمودار، هدف، حداقل کردن نهاده‌ها است. بنگاه ۳ را در نظر می‌گیریم، این بنگاه برای این که بتواند روی منحنی هم‌مقداری تولید صنعت قرار بگیرد (مرز کارا)، باید یک ترکیب خطی از نهاده‌های بنگاههای ۲ و۵ را مورد استفاده قرار دهد تا در نقطه ۳′ قرار گیرد. در واقع یک وزنی از نهاده‌های بنگاه ۲ (λ_2) و یک وزنی از نهاده‌های بنگاه ۵ ($\lambda_5 = 1-\lambda_2$) که بنگاههای کارا و الگو می‌باشند را مورد استفاده قرار می‌دهد. این اوزان همان λها (وزن بنگاههای مرجع) می‌باشند که، به منظور رسیدن به مرز کارا برای بنگاه ۳ حساب می‌شوند. اما طبق تعریف کارآیی، با فرض ثابت نگه داشتن ستانده‌ها، نهاده‌ها را به حداقل مقدار ممکن می‌رسانیم. بنگاه ۳ می‌تواند با کم کردن نهاده‌ها به نقطه ۳′ که روی مرز کارا قرار دارد، منتقل شود. با این اوصاف فاصله نقاط ۳ و ۳′ جزو ناکارآیی است.

تعریف بحث کارآیی که در نمودار ۱ مورد بررسی قرار گرفت، با فرض مشخص بودن تابع تولید مرزی تصادفی است. با توجه به حساسیت زیاد کارآیی به استانداردهای لحاظ شده برای تولید کارا، ضروری است تا به اختصار به تعریف تابع تولید مرزی بپردازیم. تابع تولید مرزی می‌تواند به طرق مختلف تعریف شود. یکی از آنها تعریفی است که به صورت نظری در مورد کارآیی یک واحد تولیدی به کار می‌رود و دیگری تعریفی است که مبتنی بر بهترین نتایج به دست آمده از سوی واحد تولیدی در عمل است. بر اساس تعریف نخست، استاندارد تولید کارآی یک واحد تولیدی، حداکثر ستانده‌ای است که آن واحد تولیدی با استفاده از نهاده‌های مشخص(به صورت نظری) تولید کند. هر چند این تعریف می‌تواند از نقطه نظر تئوری بهترین و دقیق‌ترین تعریف باشد، اما کاربرد آن در عمل زمانی که با یک جریان پیچیده تولید روبرو هستیم، از دقت کمتری برخوردار است. به عبارت دیگر، در یک جریان پیچیده تولید، این امکان وجود دارد که تابع تولید کارای نظری بسیار

خوشبینانه‌تر از آنچه که در واقعیت امکان تحقق دارد، تخمین زده شود. برای اجتناب از این نقیصه بهتر است از تعریف دوم که در آن معیار و هدف را بهترین عملکرد واحدهای مشابه در نظر می‌گیرد، استفاده کنیم. در این روش، تخمین تابع تولید مرزی بر اساس مقادیر نهاده‌ها و ستانده‌های مشاهده شده تعدادی بنگاه انجام می‌پذیرد. با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌ها و ستانده‌های مشاهده شده تعدادی بنگاه و نمایش وضعیت هر کدام از آنها به صورت یک نقطه، نمودار ۱ به دست خواهد آمد. تخمین چنین منحنی با در نظر گرفتن نقاط پراکنده در نمودار ۱ که هر یک وضعیت بنگاهی را نشان می‌دهد، انجام می‌پذیرد.

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

در ادامه، محدودیت‌های مدل (با توجه به نکات زیر) بیان می‌گردند. در این نمودار، هدف حداقل کردن نهاده‌ها مشروط به این که قیود رابطه ۳ تأمین شود، می‌باشد. بنگاه ۳ را در نظر می‌گیریم، این بنگاه برای این که بتواند روی منحنی هم‌مقداری تولید صنعت قرار بگیرد (مرز کارا)، باید یک ترکیب خطی از نهاده‌های بنگاههای ۲ و۵ را مورد استفاده قرار دهد تا در نقطه ۳′ قرار گیرد. در واقع وزنی از نهاده‌های بنگاه ۲ (λ_2) و وزنی از نهاده‌های بنگاه ۵ ($\lambda_5 = 1 - \lambda_2$) که بنگاههای کارا و الگو می‌باشند، را مورد استفاده قرار می‌دهد. این اوزان همان λها (یعنی وزن بنگاههای مرجع) می‌باشند که برای بنگاه ۳، به منظور رسیدن به مرز کارا حساب

می‌شوند. اما طبق تعریف کارآیی، با فرض ثابت نگه داشتن ستانده‌ها، نهاده‌ها را به حداقل مقدار ممکن می‌رسانیم. بنگاه ۳ می‌تواند با کم کردن نهاده‌ها به نقطه $۳'$ که روی مرز کارا قرار دارد، منتقل شود. با این اوصاف فاصله نقاط ۳ و $۳'$ جزو ناکارآیی است.

$$\theta p X_{1p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} \geq 0 \Rightarrow \theta_p X_{1p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} - S_j^- = 0$$

$$\Rightarrow \theta_p X_{1p} = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} + S_j^-$$

$$\theta_p X_{2p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} \geq 0 \Rightarrow \theta_p X_{2p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} - S_j^- = 0$$

$$\Rightarrow \theta_p X_{2p} = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} + S_j^-$$

$$-y_p + \sum_{j=1}^{4} \lambda_j Y_j \geq 0 \Rightarrow -y_p + \sum_{j=1}^{4} \lambda_j y_j - S_j^+ = 0$$

$$\Rightarrow y_p = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j y_j - S_j^+$$

تعریف بحث کارآیی که در نمودار شماره ۱ مورد بررسی قرار گرفت، با فرض مشخص بودن تابع تولید مرزی تصادفی است. با توجه به حساسیت زیاد کارآیی به استانداردهای لحاظ شده برای تولید کارا، ضروری است تا به اختصار به تعریف تابع تولید مرزی بپردازیم. تابع تولید مرزی می‌تواند به طرق مختلف تعریف شود. یکی از آنها تعریفی است که به صورت نظری در مورد کارآیی یک واحد تولیدی به کار می‌رود و دیگری تعریفی است که مبتنی بر بهترین نتایج به دست آمده از سوی واحد تولیدی در عمل است. بر اساس تعریف نخست، استاندارد تولید کارآی یک واحد تولیدی، حداکثر ستانده‌ای است که آن واحد تولیدی با استفاده از نهاده‌های مشخص(به صورت نظری) تولید کند. هر چند این تعریف می‌تواند از نقطه نظر تئوری بهترین و دقیق‌ترین تعریف باشد، اما کاربرد آن در عمل زمانی که با یک

جریان پیچیده تولید روبرو هستیم، از دقت کمتری برخوردار است. به عبارت دیگر، در یک جریان پیچیده تولید، این امکان وجود دارد که تابع تولید کارآی نظری بسیار خوشبینانه‌تر از آنچه که در واقعیت امکان تحقق دارد، تخمین زده شود. برای اجتناب از این نقیصه بهتر است از تعریف دوم که در آن معیار و هدف را بهترین عملکرد واحدهای مشابه در نظر می‌گیرد، استفاده کنیم. در این روش، تخمین تابع تولید مرزی بر اساس مقادیر نهاده‌ها و ستانده‌های مشاهده شده تعدادی بنگاه انجام می‌پذیرد. با در اختیار داشتن اطلاعات مربوط به میزان نهاده‌ها و ستانده‌های مشاهده شده تعدادی بنگاه و نمایش وضعیت هر کدام از آنها به صورت یک نقطه، نمودار ۱ به دست خواهد آمد. تخمین چنین منحنی با در نظر گرفتن نقاط پراکنده در نمودار ۱ که هر یک وضعیت بنگاهی را نشان می‌دهد، انجام می‌پذیرد.

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

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

محدودیت‌های الگوی تحقیق را نیز می‌توان به صورت زیر نوشت:

رابطه ۱

$$\theta_p X_{1p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} \geq 0 \Rightarrow \theta_p X_{1p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} - S_j^- = 0$$

$$\Rightarrow \theta_p X_{1p} = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{1j} + S_j^-$$

$$\theta_p X_{2p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} \geq 0 \Rightarrow \theta_p X_{2p} - \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} - S_j^- = 0$$

$$\Rightarrow \theta_p X_{2p} = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j X_{2j} + S_j^-$$

$$-y_p + \sum_{j=1}^{4} \lambda_j y_j \geq 0 \Rightarrow -y_p + \sum_{j=1}^{4} \lambda_j y_j - S_j^+ = 0$$

$$\Rightarrow y_p = \sum_{j=1}^{4} \lambda_j y_j - S_j^+$$

در رابطه ۱ S_j^-و S_j^+ به ترتیب مازاد نهاده‌ها و ستانده است. S_j^- بیان می‌کند که بنگاه p اُم می‌تواند چه مقدار از نهاده‌ها را کاهش دهد، به طوری که باز هم قادر باشد به همان ستانده برسد. مشکل مازاد نهاده در جایی بروز می‌کند که نقطه فعالیت بنگاه موازی یکی از محورها باشد. این بحث نباید با بحث کارآیی اشتباه شود. در بیان مفهوم کارآیی گفتیم که یک بنگاه ناکارا با توجه به مقدار θ چند درصد از کلیه نهاده‌ها را می‌تواند کاهش دهد تا روی مرز کارا قرار گیرد. مثلاً اگر کارآیی بنگاه ٪۷۰ است این بنگاه قادر است ٪۳۰ از کلیه نهاده‌ها را کاهش دهد تا بر روی مرز کارا قرار گیرد. ولی در بیان مفهوم مازاد نهاده، اگر همین بنگاه با کارآیی ٪۷۰، نقطه فعالیتی موازی یکی از محورها مثلاً x_2 داشته باشد، علاوه بر این که باید ٪۳۰ از همه نهاده‌ها را کاهش دهد، باید مقداری از نهاده x_2 را هم کاهش دهد. مثلاً در نمودار ۱، اگر بنگاه ۱ با کارآیی ٪۷۰ فعالیت کند، علاوه بر این که باید ٪۳۰ از هر کدام از نهاده‌ها را به منظور قرار گرفتن روی مرز تولید کاهش دهد، باید به عنوان مثال ۰/۵

واحد از نهاده x_2 را هم کاهش دهد تا به موقعیت بنگاه ۲ که نسبت بـه بقیـه از نظـر فنی کاراست، برسد. در این نمودار مازاد نهاده x_2 برابر با ۰/۵ است. S_j^+ بیان می‌کند که بنگاه p اُم چقدر از ستانده‌ها را مشروط به این که نهاده‌ها ثابـت باشـد، مـی‌توانـد افزایش دهد.

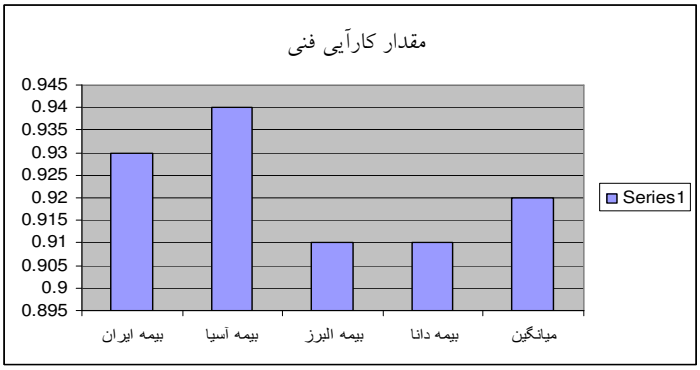
۵. نتایج تجربی روش DEA

۱-۵. ارزیابی کارآیی فنی بیمه‌ها در رهیافت تحلیل فنی داده‌ها

نتایج نهایی رهیافت تحلیل پوششی داده‌ها که با استفاده از نرم افزار DEAP محاسـبه شده است[۱]، در جدول۱ (پیوست) نشان داده شده است. مقادیر منـدرج در جـدول ۱ نشان می‌دهد که از بین شرکت‌های بیمه ایران، آسیا، البرز و دانا، بیمه آسیا نـسبت بـه بقیه بیمه‌ها دارای بیشترین کارآیی فنی می‌باشد و نزدیک مرز تولید صنعت قـرار دارد. توجه شود که کارآیی اقتصادی به معنی قرار گرفتن روی نقطه مماس منحنی همـسان تولید و خط همسان هزینه می‌باشد. به دلیل این که بـرای محاسـبه کـارآیی اقتـصادی ابتدا نیاز به محاسبه کارآیی تخصیصی(قرار گرفتن روی منحنی همسان هزینه) است و کارآیی تخصیصی خود نیاز به اطلاعات قیمتی دارد، به محاسبه ایـن دو نـوع کـارآیی نپرداخته‌ایم. با توجه به جدول ۱، میانگین مقادیر کارآیی فنی بیمه‌هـای ایـران، آسـیا، البرز و دانا طی سال‌های ۷۰ تا ۸٤ در مقایسه با یکـدیگر بـه ترتیـب برابـر بـا ۰/۹۳، ۰/۹٤، ۰/۹۱ و ۰/۹۱ می‌باشد و میانگین کارآیی فنی برای بیمـه‌هـای دولتـی برابـر بـا ۰/۹۲ می‌باشد. بنابراین می‌توان گفت که بیمه‌های ایران، آسیا، البرز و دانا به ترتیب بـا استفاده از ٪۷، ٪٦، ٪۹ و ٪۹ نهاده‌های کمتر، قادر بـه تولیـد همـان سـطح از سـتانده جاری هستند.

۱. نرم افزارهای مورد استفاده در روش‌های اندازه‌گیری کارآیی به روش تحلیل پوشـشی داده‌هـا DEAP و در روش مرزی تصادفی Frontier می‌باشد.

نمودار٤. مقدار کارآیی فنی بیمه‌های دولتی



۲-۵. ارزیابی بازدهی نسبت به مقیاس

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در دورهٔ زمانی ۱۳۸٤-۱۳۷۰ بیمه ایران در سال‌های اخیر دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس و بیمه‌های آسیا، البرز و دانا دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس هستند.

در واقع، ویژگی بازدهی ثابت نسبت به مقیاس برای بیمه ایران، حکایت از این دارد که بیمه ایران در صورت افزایش استفاده از نهاده‌ها (بدون تغییر در سایر شرایط)،کارآیی نسبی خود را در مقایسه با بقیه بیمه‌ها از دست نخواهد داد. این امر به دلیل خصوصیت بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد (به فرض ثابت بودن سایر شرایط). زیرا با افزایش نهاده‌ها با درصد مشخصی، به همان میزان، افزایش(بر حسب درصد) در ستانده‌ها را داریم.

با توجه به این که بیمه‌های البرز و دانا نسبت به سایر بیمه‌ها از کارآیی فنی پایین‌تری برخوردارند و هم‌چنین در سال‌های اخیر در مرحله بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس قرار داشته‌اند، این بنگاهها برای افزایش کارآیی فنی باید نهاده‌های خود را افزایش دهند و به عوامل دیگری که به افزایش ستانده‌ها کمک می‌کند نیز روی بیاورند، مانند تبلیغات، خدمات نوین بیمه‌ای و ارائه خدمات به صورت

الکترونیکی(البته همه این‌ها با فرض ثابت نگه داشتن سایر شرایط امکان پذیر است). در نتیجه، توسعه و گسترش خدمات بیمه‌ای در این بنگاهها با سیاست گسترش استفاده از نهاده‌ها و با فرض ثابت بودن سایر شرایط، سیاست کارآیی خواهد بود.

با توجه به این که بیمه‌های آسیا، البرز و دانا در سال‌های اخیر از کارآیی نسبی بالایی برخوردار بوده و هم‌چنین در مرحلهٔ بازدهی افزایش نسبت به مقیاس قرار گرفته‌اند، از پتانسیل بالایی برای افزایش ستانده‌ها برخوردارند. بنابراین افزایش نهاده‌هایی مثل تعداد شعب، نمایندگی و نیروی کار می‌تواند افزایش بیشتری را در ستانده (بر حسب درصد) به همراه داشته باشد.

۳-۵. بیمه‌های کارا و گروه مرجع

بیمه‌های کارا می‌توانند به عنوان بیمه‌های گروه مرجع برای بیمه‌های غیر کارا شناخته شوند. بیمه‌های کارا هر کدام وزنی به اندازه λ دارند. این وزن‌ها نشان می‌دهند که عملکرد بهینه یک بنگاه چگونه باید باشد. در واقع مقدار بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها را به صورت یک ترکیب خطی از بنگاههای مرجع می‌توان به دست آورد. بنابراین با استفاده از اطلاعات مربوط به بیمه‌های مرجع می‌توان ارزیابی بهتری از بیمه‌های غیر کارا ارایه داد. بیمه‌های گروه مرجع برای هر بیمه در جدول شماره ۲ (پیوست) برای سال های ۱۳۷٦ تا ۱۳۸٤ نشان داده شده است. هم‌چنین وزن هر کدام از بیمه‌های کارا در جدول ۳ برای سال‌های ۷٦ تا ۸٤ آورده شده‌اند. در واقع این وزن‌ها عملکرد بهتر و بهینه یک بنگاه را نشان می‌دهند. به طور مثال، در سال ۸٤ برای بیمه آسیا بیمه‌های گروه مرجع شامل بیمه‌های ایران و البرز است که وزن هر کدام به ترتیب، برابر با ۰/۰٤ و ۰/۹٦ است.

با توجه به رابطه ۱ می توان نوشت:

$$\theta_2 X_2 = \lambda_1 X_1 + \lambda_{31} X_3 + S_2^-$$
$$Y_2 = \lambda_1 Y_1 + \lambda_{31} Y_3 - S_2^+$$

همان‌طور که در جدول ۳ (پیوست) ملاحظه می‌شود، λ_1 و λ_3 به ترتیب، ۰/۰٤ و ۰/۹٦ است. به این معنی که این بنگاه برای رسیدن به مرز کارا، باید ٤٪ بر اساس عملکرد بیمه ایران و ۹٦٪ بر اساس عملکرد بیمه البرز عمل کند. θ_2، میزان کارآیی فنی بیمه آسیا است که در جدول ۱ محاسبه شده است. X و Y به ترتیب، متغیرهای نهاده و ستانده و S_2^+, S_2^- به ترتیب مازاد ستانده و نهاده بیمه البرز هستند. بر اساس جداول ٤ و ۵ (پیوست) مازاد نهاده اول (نیروی کار) و دوم (دارایی‌های ثابت) در سال ۸٤ برای بیمه آسیا برابر صفر است. لازم به ذکر است به دلیل این که مقدار عددی دارایی‌های ثابت بسیار بزرگ بوده، در نرم‌افزار DEAP از مقدار نرمال شده این مقادیر استفاده شده است، به این صورت که مقدار دارایی‌های ثابت را طی سال‌های مختلف بر میانگین آن تقسیم کرده‌ایم و به مقدار نرمال شده آن رسیده‌ایم. حال برای دسترسی به مقدار واقعی مازاد این نهاده در هر سال، کافی است که آن را در میانگینش ضرب کنیم. پس با توجه به این که در سال ۸٤ کارآیی فنی این بنگاه در مقایسه با سایر بنگاهها ۹۳٪ می‌باشد، در این سال باید ۰/۰۷ از نهاده‌هایش را کاهش دهد. به همین منظور بیمه آسیا برای رسیدن به کارآیی فنی باید ستانده و نهاده‌های خود را به صورت ترکیب خطی بیمه‌های گروه مرجع خود تعدیل کند. به همین ترتیب، برای همه بیمه‌های ناکارا در سال‌های مختلف می‌توان نشان داد که چگونه باید نهاده و ستانده خود را به صورت ترکیب خطی از نهاده و ستانده بیمه‌های گروه مرجع تعدیل کنند تا به کارآیی فنی برسند.

٤-۵. مقادیر بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها

مقادیر بهینه نهاده‌ها و ستانده‌ها برای کارا شدن عملکرد بنگاه P، که از نرم افزار DEAP به دست آمده، در جدول ٦ و ۷ پیوست دیده می‌شوند. برای خلاصه کردن جدول و استفاده از نتایج سال‌های اخیر این مقادیر برای سال‌های ۱۳۷٦ به بعد آورده شده است. این جدول مقادیر بهینه را برای حداقل شدن هزینه بیمه‌ها و متعاقب با آن

قرار گرفتن روی مرز کارا، نشان می‌دهد. در جدول شماره ۷ مقادیر واقعی و بهینه دارایی‌های ثابت به دست آمده است. همان‌طور که در جداول ٦ و ۷ دیده می‌شود، مقادیر بهینه برای بیمه‌هایی که نسبت به بقیه کارا هستند برابر با مقدار واقعی آن است، اما مقادیر بهینه و واقعی بیمه‌های ناکارا با هم متفاوتند. به عنوان مثال، در سال ۸۱ برای بیمه ایران و آسیا مقادیر بهینه و واقعی نیروی کار با هم برابرند، ولی برای بیمه البرز مقدار بهینه ۱۰۹٦ و مقدار واقعی ۱۲۱٦ نفر می‌باشد و برای بیمه دانا مقدار بهینه ۹۸۲ و مقدار واقعی ۱۱۷۸ نفر است.

٦. نتیجه‌گیری

بر اساس روش تحلیل پوششی داده‌ها، میانگین کارآیی فنی بیمه‌های ایران، آسیا، البرز و دانا در مقایسه با یکدیگر به ترتیب برابر با ۰/۹۳، ۰/۹٤، ۰/۹۱ و ۰/۹۱ و میانگین کارآیی فنی صنعت بر اساس عملکرد بیمه‌های دولتی، ۰/۹۲ می‌باشد. طی سال‌های مختلف بیمه ایران دارای بازدهی ثابت نسبت به مقیاس می‌باشد. بیمه‌های آسیا، البرز و دانا در سال‌های اخیر دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس هستند. پس می‌توان نتیجه گرفت که هیچ‌کدام از بیمه‌ها روی مرز تولید خودشان (منحنی هم مقداری تولید) نیستند، به عبارتی هیچ‌کدام از بیمه‌ها از کارآیی فنی برخوردار نیستند. لذا بیمه‌های دولتی قادر هستند برای قرار گرفتن روی منحنی هم مقداری تولید، با حفظ ستانده‌های موجود، هزینه‌های خود(استفاده از نهاده‌ها[1]) را پایین بیاورند. بنابراین فرضیه ذکر شده در مقدمه تحقیق تأیید می‌شود. بیمه ایران با توجه به نوع بازدهی(ثابت به مقیاس تولید)، می‌تواند نهاده‌های خود را افزایش دهد و امیدوار باشد که به همان نسبت از افزایش در ستانده‌ها برخوردار باشد(البته بدون تغییر در سایر

۱. مقصود نهاده نیروی کار و دارایی‌های ثابت است، برای مثال اگر کارآیی فنی بیمه A، ٪۹۰ باشد، این شرکت قادر است از همه نهاده‌های موجود به میزان ٪۱۰ کمتر استفاده کند و همان سطح از کارآیی را داشته باشد.

شرایط). اگر بیمه‌های آسیا، البرز و دانا نیز همین فرآیند را طی کنند، با توجه به نوع بازدهی (افزایشی به مقیاس تولید) که دارند می‌توانند امیدوار باشند که از افزایش بیشتری – بر حسب درصد – در ستانده برخوردار شوند (به فرض ثبات سایر شرایط). قبل از ارائه توصیه‌های سیاستی، توضیحاتی هر چند مختصر راجع به وضع موجود در صنعت بیمه و فضای حاکم بر آن، مطرح می‌کنیم. بعد از انقلاب، بازار بیمه ایران، فعالیت خود را با چهار شرکت بیمه دولتی ایران، آسیا، البرز و دانا شروع کرد. این در حالی است که قبل از انقلاب فضای حاکم بر این بازار به دلیل حضور بیمه‌های خصوصی متفاوت از این وضعیت بود. در اوایل انقلاب بیمه دانا به دلیل ملی شدن بیمه‌های خصوصی، از ادغام این بیمه‌ها به وجود آمد. حضور و فعالیت بیمه‌های دولتی تا قبل از سال ۱۳۸۰، با شرکت دو بنگاه بزرگ دولتی (ایران و آسیا) و دو بنگاه کوچک‌تر (البرز و دانا) ادامه یافت. از سال ۸۰ به بعد مجدداً زمینه و بستر مناسب برای فعالیت ۱۵ بیمه خصوصی (مثل پارسیان، سینا، ملت و...) فراهم شد. در مقدمه مقاله سؤالاتی به صورت زیر مطرح شد:

– آیا بیمه‌های بزرگی مثل بیمه ایران و آسیا در مقیاس بهینه عمل می‌کنند؟ به عبارتی آیا این بیمه‌ها در محدوده حداقل هزینه متوسط بلند مدت قرار دارند؟

– آیا بیمه‌های کوچک مثل بیمه البرز و دانا دارای بازدهی فزآینده نسبت به مقیاس هستند؟ به عبارتی آیا این بیمه‌ها در قسمت نزولی منحنی هزینه متوسط بلند مدت قرار دارند؟

در پاسخ به این سؤالات، نکته‌های زیر را می‌توان مطرح کرد:

– با توجه به میانگین کارآیی فنی برای بازار بیمه‌های دولتی طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۸٤ که در روش تحلیل پوششی داده‌ها برابر ۰/۹۲ به دست آمد، توان افزایش ستانده‌های این صنعت با حفظ امکانات موجود، ۰/۰۸ خواهد بود. لذا، این صنعت می‌تواند بدون کم کردن نهاده‌های خود، ستانده‌هایش را به میزان ۰/۰۸ افزایش دهد. پس این صنعت توان افزایش حق بیمه‌های دریافتی و درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری را دارد.

– شرکت سهامی بیمه ایران که بزرگترین بنگاه در صنعت بیمه است، طی سال‌های اخیر همواره در بازدهی ثابت نسبت به مقیاس(طبق روش تحلیل پوششی داده‌ها) قرار دارد. در واقع فعالیت بزرگترین بیمه دولتی در مقیاس بهینه، این نوید را به این بنگاه می‌دهد که می‌تواند با افزایش نهاده‌ها، بدون این که کارآیی آن در مقایسه با سایر بیمه‌ها پایین بیاید، به همان نسبت افزایش در ستانده‌ها را داشته باشد.

البته توصیه‌ای که می‌توان برای فعالیت بیمه ایران در سال‌های آتی مطرح کرد، به دلیل حضور و فعالیت بیمه‌های خصوصی و به تبع آن فضای رقابتی که امروزه در این صنعت به وجود آمده، کمی متفاوت است. تفاوت از اینجا ناشی می‌شود که اولاً ممکن است این بنگاه در طی زمان و با حفظ امکانات موجود، به دلیل حضور بیمه‌های خصوصی و پایین آمدن سهمش از بازار، از مقیاس بهینه خارج شده و وارد بازدهی کاهنده شود. این امر طبیعی به نظر می‌رسد، زیرا هم به دلیل حضور فیزیکی این بنگاهها و هم به دلیل نوآوری‌ها و خدمات نوین بیمه‌ای که ممکن است طی سال‌های آتی از طرف بیمه‌های خصوصی ارائه شود، سهم این بیمه کاهش خواهد یافت. بنابراین توصیه‌ای که برای این بیمه می‌توان مطرح کرد این است که بدون افزایش نهاده‌های تولیدی به گسترش خدمات نوین بیمه‌ای روی بیاورد. زیرا این بنگاه در شرایط فعلی بزرگترین بنگاه (هم از لحاظ تعداد زیاد شعب و هم از لحاظ سهم فروش از بازار) بوده و هم‌چنان دولتی مانده است. به طور کلی، تهدیدی که پیش روی این بنگاه قرار دارد، وارد شدن در مرحله بازدهی کاهنده نسبت به مقیاس است.

– بعد از بیمه ایران، بیمه آسیا بزرگترین بنگاه در ایران می‌باشد. این بنگاه در سال‌های اخیر دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس بوده و از لحاظ فنی ناکاراست. مهم‌ترین توصیه‌هایی که برای این بنگاه می‌توان مطرح کرد به این صورت است:

پرتال جامع علوم انسانی

• برای ورود به مرحله بازدهی ثابت نسبت به مقیاس، مقیاس و تشکیلات تولیدی خود را افزایش دهد. پس این بنگاه باید نیروی کار خود را به منظور پایین آوردن هزینه متوسط افزایش دهد.

• مهم‌ترین مسأله‌ای که وجود دارد بحث عدم کارآیی این بنگاه و افزایش کارآیی فنی برای سال‌های آتی است. برای تحقق یافتن افزایش کارآیی فنی، این بنگاه باید به ارایه خدمات اینترنتی و به طور کلی تجارت الکترونیکی همراه با تبلیغات روی بیاورد. زیرا مهم‌ترین مزیت تجارت از طریق اینترنت و شبکه الکترونیکی، نیاز کمتر به نهاده‌هایی مثل نیروی کار، شعب، نمایندگی‌ها و به تبع آن هزینه کمتر است. با این کار می‌توان خوشبین بود که کارآیی این بنگاه افزایش یابد.

اما سیر تحول و فعالیت بیمه‌های البرز و دانا مثل هم است. این بنگاهها در اکثر سال‌ها دارای بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس بوده‌اند و از نظر حجم و مقیاس فعالیت نیز مثل هم هستند.

بنابراین می‌توان توصیه‌های زیر را برای این بیمه‌ها مطرح کرد:

– بیمه البرز و دانا باید نهاده‌هایی مثل نیروی کار را افزایش دهند. زیرا با بالا بردن امکانات موجود، اگر چه هزینه کل افزایش می‌یابد، ولی به دلیل خصوصیت بازدهی فزاینده می‌توان انتظار داشت که هزینه متوسط کل کاهش یابد و در مقیاس بهینه فعالیت کنند.

طبق روش تحلیل پوششی داده‌ها هر ٤ بیمه دولتی از نظر کارآیی فنی در سطح نسبتاً خوبی قرار دارند ولی هنوز روی مرز تولید قرار ندارند. بیشترین کارآیی فنی در مقایسه با سایر بیمه‌ها مربوط به بیمه ایران است. بنابراین با توجه به این که همه این بیمه‌ها از نظر فنی ناکارا هستند، با حفظ شرایط و امکانات موجود، این بیمه‌ها برای کارآمد شدن باید ستانده‌هایی مثل حق بیمه دریافتی و درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری را افزایش دهند.

اما توصیه مهمی که برای افزایش کارآیی فنی این بنگاهها و به تبع آن صنعت بیمه می‌توان مطرح کرد، فعالیت از طریق ارائه خدمات بیمه‌ای به صورت مدرن و تجارت الکترونیکی در سایه بستر مناسب برای ایجاد رقابت و فعالیت بیمه‌های خصوصی است.

۷. پیشنهاد برای تحقیقات آتی

پیشنهادی که برای تحقیقات آتی قابل ذکر است به صنعت بیمه و تحولاتی که در این صنعت به وجود آمده است مربوط می‌شود. با توجه به بستر مناسبی که برای خصوصی‌سازی بیمه‌ها فراهم شده است و با توجه به حضور بیش از ۱۵ بیمه خصوصی در این صنعت جا دارد از مطالعاتی نظیر « تغییرات ساختاری در صنعت بیمه و ارتباط آن با کارآیی» استقبال شود. هم‌چنین یکی از مباحثی که در اقتصاد مطرح است بحث مالکیت خصوصی و استفاده بهینه منابع است، لذا برای استناد به این مطلب به کارهای تحقیقاتی و پژوهشی نیاز است. بنابراین می‌توان کارآیی فنی دو گروه از بیمه‌های دولتی و خصوصی و مقایسه تطبیقی آنها را انجام داد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پیوست

جدول۱. مقدار کارآیی فنی برآورد شده شرکت‌های بیمه دولتی

بازدهی نسبت به مقیاس				مقدار کارآیی فنی				
دانا	البرز	آسیا	ایران	کارآیی دانا	کارآیی البرز	کارآیی آسیا	کارآیی ایران	سال
افزایشی	افزایشی	ثابت	ثابت	۱	۱	۱	۱	۱۳۷۰
افزایشی	افزایشی	ثابت	ثابت	۱	۱	۱	۱	۱۳۷۱
افزایشی	ثابت	کاهشی	افزایشی	۱	۱	۱	۰/۹۱	۱۳۷۲
ثابت	ثابت	افزایشی	افزایشی	۱	۱	۰/۸٦	۰/۷٤	۱۳۷۳
افزایشی	کاهشی	افزایشی	ثابت	۱	۱	۰/۵۹	۱	۱۳۷٤
افزایشی	ثابت	افزایشی	افزایشی	۱	۱	۰/۹٤	۰/۷٤	۱۳۷۵
افزایشی	افزایشی	ثابت	کاهشی	۱	۰/۷۱	۱	۱	۱۳۷٦
ثابت	افزایشی	افزایشی	افزایشی	۱	۰/۷۷	۱	۰/۸۲	۱۳۷۷
افزایشی	افزایشی	ثابت	افزایشی	۰/۵٤	۰/۸۵	۱	۰/۹۸	۱۳۷۸
ثابت	افزایشی	ثابت	افزایشی	۱	۰/۷۲	۱	۰/۷۷	۱۳۷۹
افزایشی	افزایشی	ثابت	افزایشی	۰/۵۷	/۷۸	۱	۱	۱۳۸۰
افزایشی	افزایشی	کاهشی	ثابت	۰/٦٦	۰/۹۰	۱	۱	۱۳۸۱
ثابت	ثابت	افزایشی	ثابت	۱	۱	۰/۹۳	۱	۱۳۸۲
افزایشی	افزایشی	افزایشی	ثابت	۱	۱	۰/۹۳	۱	۱۳۸۳
افزایشی	ثابت	افزایشی	ثابت	۱	۱	۰/۹۳	۱	۱۳۸٤
----	----	---	----	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹٤	۰/۹۳	میانگین

جدول ۲. بیمه‌های مرجع

بیمه‌های مرجع برای بیمه دانا	بیمه‌های مرجع برای بیمه البرز	بیمه‌های مرجع برای بیمه آسیا	بیمه‌های مرجع برای بیمه ایران	سال
دانا	دانا	آسیا	ایران	۷٦
دانا	آسیا و دانا	آسیا	آسیا	۷۷
آسیا	آسیا	آسیا	آسیا	۷۸
دانا	آسیا	آسیا	آسیا	۷۹
ایران	آسیا	آسیا	ایران	۸۰
ایران	ایران	آسیا	ایران	۸۱
دانا	البرز	ایران و البرز	ایران	۸۲
دانا	دانا	دانا و ایران	ایران	۸۳
دانا	البرز	ایران و البرز	ایران	۸٤

جدول ۳. وزن بیمه‌های مرجع

وزن بیمه‌های مرجع برای بیمه دانا	وزن بیمه‌های مرجع برای بیمه البرز	وزن بیمه‌های مرجع برای بیمه آسیا	وزن بیمه‌های مرجع برای بیمه ایران	سال
۱	۱	۱	۱	۷۶
۱	۰/۰۴ و ۰/۹۶	۱	۱	۷۷
۱	۱	۱	۱	۷۸
۱	۱	۱	۱	۷۹
۱	۱	۱	۱	۸۰
۱	۱	۱	۱	۸۱
۱	۱	۰/۲۵ و ۰/۷۵	۱	۸۲
۱	۱	۰/۵۳ و ۰/۴۷	۱	۸۳
۱	۱	۰/۰۴ و ۰/۹۶	۱	۸۴

جدول ٤. مازاد نهاده اول (نیروی کار)

دانا	البرز	آسیا	ایران	سال
۰	۰/۰۷	۰	۰	۸۰
۰	۰	۰	۰	۸۱
۰	۰	۰	۰	۸۲
۰	۰	۰	۰	۸۳
۰	۰	۰	۰	۸۴

(از سال ۷۶ تا سال ۷۹ مقادیر مازاد نهاده اول برای همه بیمه‌ها صفر بوده است.)

جدول ۵. مازاد نهاده دوم برحسب مقدار نرمال شده

دانا	البرز	آسیا	ایران	سال
۰	۰/۱۵	۰	۰	۷۶
۰	۰/۱۱٤	۰	۰/۰۷	۷۷
۰/۱۵	۰/۱۲	۰	۰/۲۰	۷۸
۰	۰/۰۱	۰	۰/۱	۷۹
۰/۰۷	۰	۰	۰	۸۰
۰/۲۲	۰/۸۵	۰	۰	۸۱
۰	۰	۰	۰	۸۲
۰	۰	۰	۰	۸۳
۰	۰	۰	۰	۸۴

جدول ٦. مقادیر واقعی و بهینه نهاده اول (نیروی کار) برای بنگاهها

بیمه دانا		بیمه البرز		بیمه آسیا		بیمه ایران		
بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	سال
٥١٢	٥١٢	٥٧١/٩٥٦٤	٨٠٥	١٤٤٧	١٤٤٧	١٣٨٣	١٣٨٣	٧٦
٨٠٥/٨١٢	٨٠٩	٨٩١/٠٣	١١٦٢	١٥٢٥/٦١٢	١٥٢٦	١٦١٢/٩٣٧	١٩٤٧	٧٧
٧٥٥/٦٣٨٨	١٠٩٢	٨٤٣/٥٠٨٤	١١٦١	١٦١١	١٦١١	١٧٠٣/٧٨٢	٢٢١٩	٧٨
١١٦٢	١١٦٢	٨٦١/٣٢٩	١١٩١	١٦٤٦	١٦٤٦	١٧٣٩/٧٧٨	٢٢٥٨	٧٩
٧٦٢/٤٨٠٦	١١٦٧	٨٥٧/٩٣٤٦	١١٨٥	١٦٣٩	١٦٣٩	١٧١٩/٢٠٩	٢٢٣٣	٨٠
٩٨٢/١٧٨٤	١١٧٨	١٠٩٦/٣٩١	١٢١٦	٢٣٣٦	٢٣٣٦	٢٢١٥	٢٢١٥	٨١
١١٧٩	١١٧٩	١٢٣١	١٢٣١	٢٢٧٤/٦٣٧	٢٤٣٦	٢١٦٤	٢١٦٤	٨٢
١٢٤٢/١٦٧	١٢٤٢	١٢٩٤/١١٥	١٢٩٤	٢٣٤١/١٠٩	٢٥٠٠	٢١٠٤/٨٧٤	٢١٠٥	٨٣
١٥٣٩	١٥٣٩	١٣٠٦	١٣٠٦	٢٤٧٥/٦٧٤	٢٦٣٨	٢١١٦	٢١١٦	٨٤

جدول ۷. مقادیر واقعی و بهینه نهاده دوم (دارایی‌های ثابت) برای بیمه‌ها (ریال)

بیمه دانا		بیمه البرز		بیمه آسیا		بیمه ایران		
بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	بهینه	واقعی	سال
۲/۲۲E+۱۰	۲/۲۰E+۱۰	۲/۸۷E+۱۰	٦/۸۲E+۱۰	٥/۱۱E+۱۰	٥/۱۰E+۱۰	۱/۷۷E+۱۱	۱/۷۸E+۱۱	٧٦
۳/۱۱E+۱۰	۳/۱۰E+۱۰	٤/۰۳E+۱۰	۷/۱٥E+۱۰	٥/۷E+۱۰	٥/۷۰E+۱۰	۱/۳۸E+۱۱	۲/۰۹E+۱۱	٧٧
۳/٦٥E+۱۰	٦/۷۰E+۱۰	٤/۷۳E+۱۰	۷/٥٤E+۱۰	٦/۷۱E+۱۰	٦/۷۰E+۱۰	۱/٦۳E+۱۱	۲/٥۹E+۱۱	٧٨
۱/۸٦E+۱۱	۱/۹۰E+۱۱	٥/۳٦E+۱۰	۷/۷٦E+۱۰	۷/٦۱E+۱۰	۷/٦۰E+۱۰	۱/۸٥E+۱۱	۲/۹۹E+۱۱	٧٩
۷/۱۲E+۱۰	۱/۹۰E+۱۱	٦/۲۸E+۱۰	۸/۰٤E+۱۰	۸/۹۲E+۱۰	۸/۹۰E+۱۰	۳/۱۷E+۱۱	۳/۱۷E+۱۱	۸۰
۷/٥E+۱۰	۲/۳۰E+۱۱	۹/۷E+۱۰	۳/٤٥E+۱۱	٥/٥۸E+۱۱	٥/٦۰E+۱۱	۳/۳٥E+۱۱	۳/۳٥E+۱۱	۸۱
۲/٥۷E+۱۱	۲/٦۰E+۱۱	۳/٤۷E+۱۱	۳/٤۷E+۱۱	٥/۲٦E+۱۱	٥/٦۰E+۱۱	۱/٥۲E+۱۲	۱/٥۲E+۱۲	۸۲
۲/٥E+۱۱	۲/٥۰E+۱۱	۳/۷۲E+۱۱	۳/۷٥E+۱۱	٥/٥۸E+۱۱	٦/۰۰E+۱۱	۱/٦۳E+۱۲	۱/٦۳E+۱۲	۸۳
۲/۷۰E+۱۱	۲/۷۰E+۱۱	٤/۰۱E+۱۱	٤/۰۱E+۱۱	٥/۷٦E+۱۱	٦/۱۰E+۱۱	۱/۷۳E+۱۲	۱/۷۳E+۱۲	۸٤

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

۱. امامی میبدی، علی ۱۳۷۹، *اصول اندازه‌گیری کارآیی و بهره‌وری*، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چ ۱.

۲. پیرایی، خسرو و کاظمی، حسین ۱۳۸۳، 'اندازه‌گیری کارآیی فنی بیمه‌های ایران بر اساس برآورد مرزی تصادفی'، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ش ۱۸، ص‌ص ۷۸-۱۵۷.

۳. رحیمی سوره، صمد و صادقی، حسین ۱۳۸۳، 'عوامل مؤثر بر کارآیی و اقتصاد مقیاس در رهیافت‌های پارامتری و ناپارامتری مطالعه موردی طرح‌های مرتع‌داری در ایران'، *مجله تحقیقات اقتصادی*، ش ٦٧.

٤. کاظمی، حسین ۱۳۸۳، 'دو مدل پیشنهادی جهت اندازه‌گیری کارآیی فنی شرکت‌های بیمه'، *فصلنامه صنعت بیمه*، ش ۲، ص‌ص ٦٠-۲۹.

۵. فلاحی، محمد علی و احمدی، وحیده ۱۳۸۵، 'ارزیابی کارآیی هزینه شرکت‌های توزیع برق در استان خراسان(نگرش مرزی تصادفی)'، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ش ۲۸، ص‌ص ۱۳۷-۱۲۳.

٦. هادیان، ابراهیم و عظیمی حسینی، آنیتا ۱۳۸۳، 'محاسبه کارآیی نظام بانکی در ایران با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها(DEA) '، *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، ش ۲۰، ص‌ص ۲۵-۱.

۷. صورت‌های مالی شرکت‌های بیمه دولتی

8. Banker, R D, Charnes, A & Cooper, WW 1984, 'Some models for estimating technical and scale inefficiency in data envelopment analysis', *Management Science*, vol. 30, no. 9, pp. 1079-92.

9. Battess, GE & Coelli, TJ 1995, 'A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data', *Empirical Economics* , pp. 325-32.

پرتال جامع علوم انسانی

10. Cummins, JD & Weiss, AM 1993, 'Measuring cost efficiency in the property- liability insurance industry', *Journal of Banking and Finance*, vol.17, pp. 463-81.

11. Coelli, TG 1996, 'A guide to DEAP version 2.1, a data envelopment analysis (computer program)', *CEPA Working Paper Department of Econometrics University of New England*, no.8, Armidle, Australia.

12. Coelli, TG 1996, 'A guide to frontier version 4.1: a computer program for tochastic frontier production and cost function estimation', *CEPA Working Paper Department of Econometrics University of New England,* no.7, Armidle, Australia.

13.Farrell, MJ 1957, 'The measurement of productive efficiency', *Journal of Royal Statistical Society*, Series A, CXX, Part 3, pp. 253-90.

14. Houston, David, & Simon, Richard, 1970, 'Economies of scale in financial institution: a study in life insurance', *Cnometrica*, vol.38, no.6, pp. 850-64.

15. Kuenzle, Michael 2005, *Cost efficiency in network industry: application of stochastic frontier analysis*, A dissertation submitted the Swiss federal institute of technology Zurich for the degree of doctor sciences.

16. Panzar, Johnc & Willig, Robert D 1997, 'Economies of scale in multi - output production'. *The Quarterly Journal of Economics,* vol. 91, no. 3, pp. 481- 93.

17.Tone, Kaoru & Sahoo, K. Biresh 2005, 'Evaluation cost efficiency and returns to scale in the life insurance of India using data envelopment analysis', *Socio-Economic Planning Sciences*, vol.39, pp. 261-85.

18.Worthington, Andrew & Hurley, Emily 2002, 'Cost efficiency in Australian general insurance: a non-parametric approach', *British Accownting Review* , no. 34, pp. 89-108.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی