چشم‌انداز مدیریت صنعتی
شماره ۸ ـ زمستان ۱۳۹۱
ص‌ص ۱۸۳ ـ ۱۶۷

بررسی تغییرات عملکرد کانال‌های توزیع شرکت پارس خزر در طی زمان با استفاده از تحلیل پنجره

محمدرحیم رمضانیان*، رضا اسماعیل‌پور، کیخسرو یاکیده***، اکرم اویسی عمران****، سحر مجلسی*****

چکیده

تکنیک تحلیل پنجره به‌طور اساسی فرض می‌کند که هیچ تغییر تکنیکی در بین دوره‌های تحت بررسی اتفاق نیفتاده است. این فرض اساسی در بسیاری از تحقیقات مورد توجه قرار نگرفته است. در این پژوهش با به‌کارگیری آزمون آماری ناپارامتریک ویل‌کاکسون در بین دو دورهٔ زمانی و آزمون فریدمن در بیش از دو دورهٔ زمانی، انتقال مرز در بین دوره‌های مورد مطالعه بررسی و تعیین گردیده است. بنابراین طول پنجره‌ها به‌گونه‌ای انتخاب شدند که فرض اساسی تحلیل پنجره در آنها، رعایت شده است. در این پژوهش داده‌های ۷ کانال توزیع شرکت پارس‌خزر در سطح کشور و در دوره‌های زمانی یکساله و در بازه (۱۳۸۴–۱۳۹۰) جمع‌آوری گردید. پس از اجرای آزمون‌ها آماری در بین دوره‌های (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷)، (۱۳۸۷ و ۱۳۸۸) و (۱۳۸۹ و ۱۳۹۰) انتقال مرز رخ داده است. بنابراین چهار تحلیل با طول‌های ۳، ۱، ۲ و ۱ انجام گردید که در این چهار تحلیل میانگین کارایی واحدها به‌ترتیب ۰/۸۳۲، ۰/۹۸۷، ۰/۹۰۶ و ۰/۹۳۵ بدست آمده است.

کلیدواژه‌ها: کارایی طی زمان؛ تحلیل پنجره؛ آزمون ویل‌کاکسون؛ آزمون فریدمن؛ انتقال مرز.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۱۲/۴، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۳/۲۰

* دانشیار، دانشگاه گیلان.
** استادیار، دانشگاه گیلان.
*** استادیار، دانشگاه گیلان.
**** کارشناس ارشد، دانشگاه گیلان (نویسنده مسئول).
E-mail: akramoveysi@gmail.com
***** کارشناس ارشد، واحد بین‌الملل دانشگاه گیلان.

۱. مقدمه

فارل[1] در سال ۱۹۵۷ برای اولین بار مرز تولید را برای اندازه‌گیری کارایی تولید بر مبنای مفهوم بهینه پاراتو[2] پیشنهاد کرد. او مرز این مجموعه را مبنایی برای مقایسهٔ کارایی واحدهای مختلف درنظر گرفته و کارایی تولید را نیز به دو بخش کارایی فنی و تخصیصی تقسیم کرده است [۱۴]. چارنز[3] و همکاران او (۱۹۷۸)، ایده تخمین کارایی فنی و مرز تولید فارل را توسعه داده و بحث تحلیل پوششی داده‌ها[4] را با هدف ایجاد یک شاخص اندازه‌گیری عملکرد جامع توسعه دادند. تحلیل پوششی داده‌ها روشی ناپارامتریک برای تخمین کارایی نسبی واحدهای تصمیم‌گیرنده[5] با ورودی‌ها و خروجی‌های چندگانه بدون تخصیص وزن‌های از قبل تعیین شده است [۱۱]. واحدهای کارا تشکیل مرزی می‌دهند که مرز کارا[6] نامیده می‌شود؛ جایی که هیچ ناکارایی در استفاده از ورودی‌ها و خروجی‌ها وجود ندارد. در مدل‌های پایهٔ تحلیل پوششی داده‌ها، کارایی هر واحد تصمیم‌گیرنده در یک دورهٔ زمانی ثابت، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

اما در بسیاری از مطالعات در دنیای واقعی، بررسی تغییرات کارایی واحدها در طی چند دورهٔ زمانی مدّ نظر قرار می‌گیرد. تحت چنین شرایطی تحلیل پنجره[7] می‌تواند روش مناسبی برای بررسی تغییرات کارایی واحدها در طی چند دورهٔ زمانی باشد. در این روش، عملکرد یک واحد در یک دورهٔ خاص در مقابل عملکرد خود آن واحد در سایر دوره‌ها، علاوه بر عملکرد سایر واحدها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

اولین فرمولاسیون تحلیل پنجره توسط سان در ۱۹۸۸ ارائه شد. اگر فرض کنیم که n تا DMU_S داریم که در T دورهٔ زمانی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند، آنگاه ρ نشان‌دهندهٔ طول پنجره و w نیز نماینده تعداد پنجره‌ها می‌باشد.

$$\begin{cases} \text{no.of windows}: & \omega = T-\rho+1 \\ \text{no.of } DMU_S \text{ in each windows}: & n\rho/2 \\ \text{no.of "different" } DMU_S: & n\rho w \\ \Delta\text{no.of } DMU_S: & n(\rho-1)(k-\rho) \end{cases}$$

حداکثر تعداد DMU_S از طریق تساوی مقابل بدست می‌آید: $\rho = \frac{T+1}{2}$

1. Farrell
2. Pareto Optimally
3. Charnes
4. Data Envelopment Analysis (DEA)
5. Decision Making Units (DMU)
6. Efficient Frontier
7. Window Analysis

طول پنجره نیز به یکپارچگی نیاز نداشته و در رابطه ۱ اصلاح می‌شود:

$$\rho = \left\{ \begin{matrix} 1)\dfrac{T+1}{2} \\ 2)\dfrac{T+1}{2} \pm \dfrac{1}{2} \end{matrix} \right\}, (\rho \le T) \qquad \text{رابطه (۱)}$$

حالت اول رابطه ۱ در صورتی به‌کار می‌رود که تعداد دوره‌های زمانی فرد باشند و حالت دوم زمانی اتفاق می‌افتد که تعداد دوره‌ها زوج باشند [۳۸].

فرض اساسی تحلیل پنجره این است که در بین دوره‌های مورد بررسی دست‌کم به‌طور جدی تغییر مرز اتفاق نیفتاده باشد [۶]؛ لذا تعداد دوره‌های موجود در تحلیل باید به‌گونه‌ای تعیین شوند که این فرض اساسی رعایت گردد. اگرچه فرض اساسی تحلیل پنجره مورد توجه محققین بوده، اما تلاشی برای ارائه یک روش تحلیلی و مستدل نشده است و به راه‌حل‌های تجربی مثل توصیه به کاهش تعداد دوره‌ها و به‌کارگیری پنجره‌ای با عرض کم بسنده شده است. به‌عنوان نمونه چارنز و همکارانش پیشنهاد می‌کنند که پنجره‌ای به‌عرض ۳ یا ۴ دورهٔ زمانی بهترین کیفیت و ثبات را در نمرات کارایی خواهد داشت [۱۲].

در مطالعات مشابه [۱۳]، [۱۶]، [۳۹]، [۴۰]، بر همین اساس عرض ۳ دوره زمانی به‌کار برده شده است. آسمیلد نیز با هدف حذف احتمال انتقال مرز در بین دوره‌های تحت بررسی پنجره‌ای به طول ۱ را درنظر گرفته است [۶]. این در حالی است که به‌کارگیری آزمون فرض آماری همراه با رعایت ملاحظاتی می‌تواند یک راه مستدل و تحلیلی برای تعیین عرض پنجره باشد [۱].

در این پژوهش با هدف بررسی تغییرات کارایی کانال‌های توزیع شرکت پارس خزر در طی دوره‌های زمانی از تکنیک تحلیل پنجره استفاده شده است. آزمون ویل‌کاکسون[1] در بین دو دوره زمانی و آزمون فریدمن[2] در بین بیش از دو دورهٔ زمانی و با هدف رعایت فرض اساسی تحلیل پنجره به‌کار گرفته شده است.

۲. مبانی نظری پژوهش

توزیع یکی از اجزای آمیخته بازاریابی است که در ساده‌ترین حالت، وظیفه انتقال محصول از محل تولید به محل خرید مشتری را به‌عهده دارد. به عبارت دیگر مهم‌ترین وظیفهٔ مدیریت توزیع این است که کالا را در زمان و مکان مناسب در دسترس مشتریان بالقوه قرار دهد. کانال

1. Wilcoxon Test
2. Freidman Test

توزیع مجموعه‌ای از سازمان‌ها و افراد وابسته است که کالا یا خدمت مورد نظر را در دسترس مشتریان نهایی قرار می‌دهد. درواقع کانال توزیع، تولیدکننده و مشتریان کالا را به یکدیگر متصل می‌کند [۳۱].

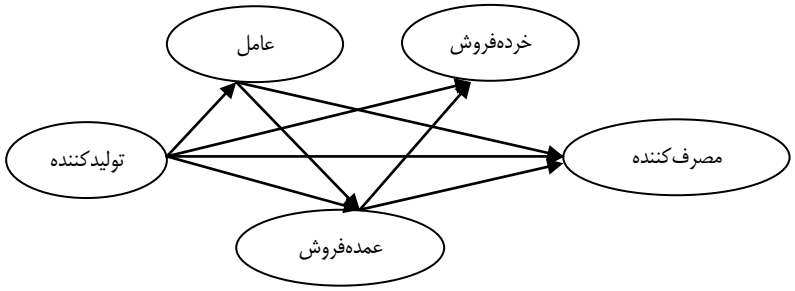
براساس تعریف انجمن بازاریابان آمریکا، یک کانال توزیع «ساختاری از واحدهای سازمانی درون شرکت و واسطه‌های بیرون شرکت، عمده‌فروش‌ها و خرده‌فروش‌هایی هستند که کالا یا خدماتی را بازاریابی می‌کنند.»

تعریف کانال توزیع عمدتاً از بازاریابی داخلی سازمان شرکت و نیز سازمان‌های مستقل خارج از شرکت نام برده می‌شود، زیرا مدیر بازاریابی بایستی برای رسیدن به توزیع محصول از ترکیب هر دو بهره ببرد. به‌عبارت دیگر توزیع؛ انتقال فیزیکی کالاها از طریق کانال‌ها می‌باشد و کانال‌های ساخته شده از واحدهای ساختاری داخلی و خارجی هستند که عملیات رساندن کالا یا خدمات را انجام می‌دهند [۳].

بیشتر تولیدکنندگان کالاهای تولیدی خود را به‌صورت مستقیم به مصرف‌کنندگان نهایی نمی‌فروشند، بلکه تعداد زیادی واسطه بین این دو قرار می‌گیرند که کارهای متعددی را انجام می‌دهند. این واسطه‌ها یک کانال بازاریابی به‌وجود می‌آورند که کانال توزیع یا کانال تجاری نیز نامیده می‌شوند.

بنابراین کانال بازاریابی عبارت است از مجموعه‌ای از سازمان‌های مستقل که درگیر فرایند عرضهٔ کالا یا خدمت برای مصرف‌کننده هستند [۵].

درواقع سیستم بازاریابی عبارت است از تعداد زیادی از افراد و سازمان‌هایی که از طریق اطلاعات، محصولات، مذاکرات، مخاطرات، امکانات و انسان‌ها با هم ارتباط دارند. شرکت‌ها و گروه‌های خاصی نیز در این سیستم، کانال توزیع محسوب می‌شوند که ارتباط‌دهندهٔ تولیدات و خدمات سازمان با مصرف‌کنندگان فردی و سازمانی هستند [۲]. روابط پیچیده بین اجزای مختلف کانال توزیع به اشکال مختلفی بیان شده است که نمونه‌ای از آن در شکل ۱ نشان داده شده است [۳۳].



شکل ۱. روابط بین اجزای کانال توزیع [۳۵]

انتخاب کانال‌های توزیع بستگی به عوامل متعددی مانند نوع بازار، نوع محصول، مقیاس و تعداد تولیدکنندگان و ساختار بازار کشور دارد و هیچ قاعدهٔ از پیش تعیین شده‌ای بدون توجه به عوامل فوق نمی‌تواند تعداد کانال‌های توزیع را تعیین کند [۴]. کارکرد صحیح این شبکه در جامعه موجب دسترسی مصرف‌کنندگان به کالاها و خدمات با نرخی شفاف و منصفانه می‌شود. از طرف دیگر تعادل اقتصادی و بهبود وضعیت دو بخش تولید و مصرف نیز در گرو اصلاح و تنظیم این شبکه قرار دارد. کانال‌های توزیع بر اساس نوع بازار مصرفی و صنعتی و همچنین تعداد عوامل دخیل در کانال توزیع با یکدیگر متفاوت هستند.

پیشینه پژوهش

انتخاب متغیرها در تحلیل پوششی داده‌ها. انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی هر سیستم در ارزیابی کارایی یک واحد از اهمیت بالایی برخوردار است. در عمل تعداد زیادی از متغیرها را می‌توان به‌عنوان عوامل مؤثر بر کارایی درنظر گرفت. هر متغیر بایستی به‌عنوان ورودی یا خروجی واحد تعریف شود.

صرف‌نظر از تشخیص ماهیت یک متغیر از حیث ورودی یا خروجی، تعداد متغیرهای مؤثر بر عملکرد یک سیستم معمولاً بسیار زیاد هستند. در مدل DEA با هر منبع به‌کار گرفته‌شده برای یک واحد تصمیم‌گیرنده باید به‌عنوان یک متغیر ورودی رفتار شود. متغیرهای خروجی هم در نتیجه فعالیت بنگاه به‌منظور تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها به‌وجود می‌آیند. به‌علاوه در برخی مواقع متغیرهای محیطی هم که بر فعالیت واحد تأثیرگذار هستند، نیز لازم است که در فهرست متغیرها وارد شوند [۲۹]. آن دسته از متغیرهای محیطی که منابعی را به خروجی‌ها می‌افزایند به‌عنوان ورودی و جایی که متغیرها نیازمند منابع بنگاه هستند به‌عنوان خروجی درنظر گرفته می‌شوند [۸]، [۳۰].

تعداد زیاد متغیرهای ورودی و خروجی نیازمند ابعاد بیشتری از فضای حل مسئله می‌باشند که این امر دقت تحلیل را کاهش می‌دهد [۲۹]. از طرفی تعداد زیاد متغیرها در تحلیل، به کاهش

تفاوت بین نمرات کارایی واحدها منجر شده که درنتیجه تعداد بیشتری از واحدها کارا به‌نظر خواهند رسید. درواقع تعداد بیشتر متغیرها در DEA نه تنها منجر به افزایش نمرات کارایی شده بلکه تعداد واحدهای کارا را نیز افزایش داده و کاهش قدرت تشخیص مدل را در پی دارد [۳۴].

استنباط آماری در تحلیل پوششی داده‌ها. تشخیص تفاوت مرزهای کارا اولین بار توسط گالونی[1] [۱۰] و همکاران پیشنهاد شد و مورد استقبال براکت[2] و همکاران (۲۰۰۴) و باروا[3] و همکاران (۲۰۰۴) قرار گرفت [۷]، [۹]. از آنجایی که معمولاً توزیع تئوریک نمرات کارایی در تحلیل پوششی داده‌ها ناشناخته است، گالونی برای مقایسهٔ مرز کارا در دو گروه از واحدهای تصمیم‌گیرنده، آزمون ناپارامتری من‌ویت‌نی[4] را پیشنهاد نمود. براساس پیشنهاد گالونی فرض می‌شود که واحدهای کارا و واحدهای بهبودیافته[5] در هر مجموعه، نمونه‌ای از بی‌نهایت نقطه بر روی مرز کارا هستند [۱۰]. درواقع واحدهای بهبودیافته تصویر واحدهای ناکارا بر روی مرز کارا هستند. اگر تفاوت نمرات کارایی دو نمونه از واحدهای کارا نسبت به یک مجموعه امکان ادغام شده معنادار باشد، آنگاه می‌توان پذیرفت که دو مرز کارا با هم متفاوت هستند. با این فرض نمرات کارایی دو گروه $A=\{a_1,a_2,...,a_m\}$ و $B=\{b_1,b_2,...,b_n\}$ از واحدهای تصمیم-گیرنده، در گروه خود نسبت به مجموعه امکان همان گروه محاسبه می‌شوند تا واحدهای کارا و ناکارا در هر گروه مشخص شوند. واحدهای بهبودیافته با به‌کارگیری رابطهٔ زیر محاسبه می‌شوند [۳۸]:

$$\hat{x}_0 = \theta^* x_0 - s^{-*} = \sum_{j\in E_0} \lambda_j^* x_j$$
$$\hat{y}_0 = \theta^* y_0 - s^{+*} = \sum_{j\in E_0} \lambda_j^* y_j$$

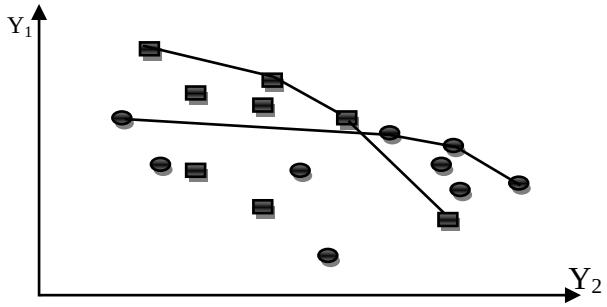
رابطه ۲

معناداری تفاوت نمرات محاسبه شده برای واحدهای کارا در هر گروه پس از تبدیل به رتبه، با آزمون ناپارامتری من‌ویت‌نی بررسی می‌شود. در این آزمون‌ها فرض صفر زیر مورد آزمون قرار می‌گیرد [۱۵]:

$$\begin{cases} H_0: \text{داده‌ها از یک جامعه هستند.} \\ H_1: \text{داده‌ها از یک جامعه نیستند.} \end{cases}$$

1. Golany
2. Brockett
3. Barua
4. Wilcoxon Mann- Withney Test
5. Projections DMU

به این ترتیب با رد فرض صفر استنباط می‌شود که واحدهای کارای دو گروه یعنی نقاط روی مرزهای کارا متعلق به یک جامعه نبوده و مرز کارای دو گروه متفاوت است. سیوشی [۱۶]، سیوشی و گوتو[1] [۱۹]، [۲۰]، [۲۱]، [۲۲]، [۲۴]، [۲۵]، سیوشی و همکاران [۲۷]، [۲۸] از آزمون من‌ویت‌نی و کراسکال- والیس[2] برای مقایسهٔ دو یا چند گروه استفاده نموده‌اند.



شکل ۲. وجود تفاوت بین مرزهای کارا

امّا موضوع تشخیص انتقال مرز با موضوع تشخیص تفاوت مرزهای کارا در بین دوره‌های متوالی کمی متفاوت است. هر چند سیوشی و آوکی[3] [۱۸]، سیوشی و گوتو[۲۳]، [۲۱]، [۲۲]، [۲۴]، [۲۵]، [۲۶] و سیوشی و همکاران [۱۷] نیز برای تشخیص انتقال مرز در بین دو یا چند دوره‌ی متوالی از آزمون‌های مستقل من‌ویت‌نی و کراسکال- والیس که آزمون‌هایی برای مقایسهٔ جوامع مستقل هستند، استفاده نموده‌اند؛ امّا از آنجایی که از لحاظ آماری مرز یک جامعه شامل بی‌نهایت نقطه درنظر گرفته می‌شود، مقایسهٔ تفاوت دو یا چند گروه از واحدهای تصمیم‌گیرنده درواقع مقایسهٔ دو یا چند جامعهٔ مستقل است. درصورتی که در تشخیص وجود انتقال مرز، دو یا چند جامعهٔ مستقل مورد مقایسه قرار نمی‌گیرند، بلکه بررسی وضعیت یک جامعه در چند دورهٔ زمانی متوالی مدنظر است. در چنین شرایطی کارایی هر واحد در دو دورهٔ زمانی متوالی از نوع داده‌های وابسته تلقی می‌شوند. در روش پیشنهادی، محققین با معرفی آزمون مناسب برای تشخیص انتقال مرز بر لزوم رعایت این ملاحظهٔ آماری تأکید خواهد شد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

انتخاب متغیرهای مدل. تکنیک دلفی[4] رویکرد یا روشی سیستماتیک در تحقیق برای استخراج نظرات یک گروه از متخصصان در مورد یک موضوع یا یک سؤال است [۳۲]. روش مطالعه چند

1.Sueyoshi and Goto
2. Kruskal-Wallis (K-W) Test
3. Sueyoshi and Aoki
4. Delphi Technique

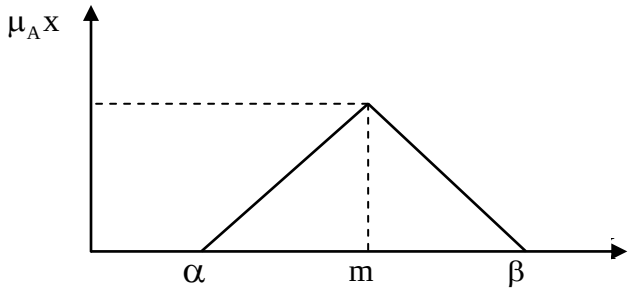
مرحله‌ای برای گردآوری نظرات در موارد ذهنی‌بودن موضوع و استفاده از پاسخ‌های نوشتاری به‌جای گرد هم آوردن یک گروه متخصص است، و هدف اجماع آراء همراه با امکان اظهارنظر آزادانه و تجدید نظر عقاید با تخمین‌های عددی بدست می‌آید [۳۶].

در این تکنیک نخست به هر یک از اعضای گروه به‌طور جداگانه و محرمانه پرسشنامه‌ای شامل معیارهای مورد نظر ارسال می‌شود. از اعضاء خواسته می‌شود تا به هر معیار از ۱ تا ۱۰ نمره‌ای اختصاص دهند. در گام دوم پرسشنامه‌ها جمع‌آوری شده و معیارهایی که میانگین نمره نظرات آنها کمتر از ۷ باشد، حذف می‌شوند. معیارهای باقی‌مانده در قالب یک پرسشنامه جدید ارسال می‌شوند. این مراحل تا رسیدن به یک مجموعه معیار که نمرات بالای هفت کسب کرده‌اند ادامه می‌یابد. این روش بسیار وقت‌گیر است؛ روش سریع‌تر آن است که در همان دور اول از نمره‌های اعضاء که به هر فاکتور داده شده است، متوسط‌گیری شود و عواملی که نمرهٔ بیشتر از هفت کسب کرده‌اند به‌عنوان فاکتورهای نهایی انتخاب می‌گردند در مورد ترکیب و حجم پنل تکنیک دلفی اختلاف نظر وجود دارد. توصیهٔ معمول این است که از ترکیبی از افراد با تخصص‌های متعدد استفاده شود و گروه‌های نامتجانس بهتر از گروهی متجانس است.

هوگارت معتقد است شش تا ۱۲ عضو برای تکنیک دلفی ایده‌آل است و به زعم کلیتون اگر از ترکیبی از خبرگان با تخصص‌های گوناگون استفاده شود بین ۵ تا ۱۰ عضو کافی است [۳۷].

مراحل تکنیک دلفی فازی

- ابتدا نظرات هر یک از افراد به‌صورت فازی وارد می‌شود.



شکل ۳- ترسیم هندسی دلفی فازی

- میانگین فازی نمره نظرات هر فرد دربارهٔ متغیرهای قابل مشاهدهٔ هر متغیر پنهان، محاسبه خواهد شد.

- میانگین فازی میانگین‌های فازی نمرات افراد محاسبه می‌گردد. برای محاسبه میانگین نظرات n پاسخ‌دهنده، میانگین فازی به‌صورت زیر محاسبه خواهد شد:

$$\text{Fuzzy average} = \left[\frac{l_1+l_2+\ldots+l_n}{n}, \frac{m_1+m_2+\ldots m_n}{n}, \frac{u_1+u_2+\ldots+u_n}{n}\right]$$

- با محاسبهٔ عدد Crisp اقدام به فازی‌زدائی می‌گردد. روش‌های متعددی مانند روش مینکوفسکی برای فازی‌زدائی وجود دارد. در این مطالعه از عدد کریسپ برای فازی‌زدائی استفاده شده است.

$$x^1_{max} = \frac{l+m+u}{3}, x^3_{max} = \frac{l+2m+u}{4}, x^2_{max} = \frac{l+4m+u}{6}$$

$$Z^* = \max\{x^1_{max}, x^2_{max}, x^3_{max}\} \qquad \text{معادله ۱}$$

- مقدار فازی‌زدائی شده برای تحلیل نهایی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

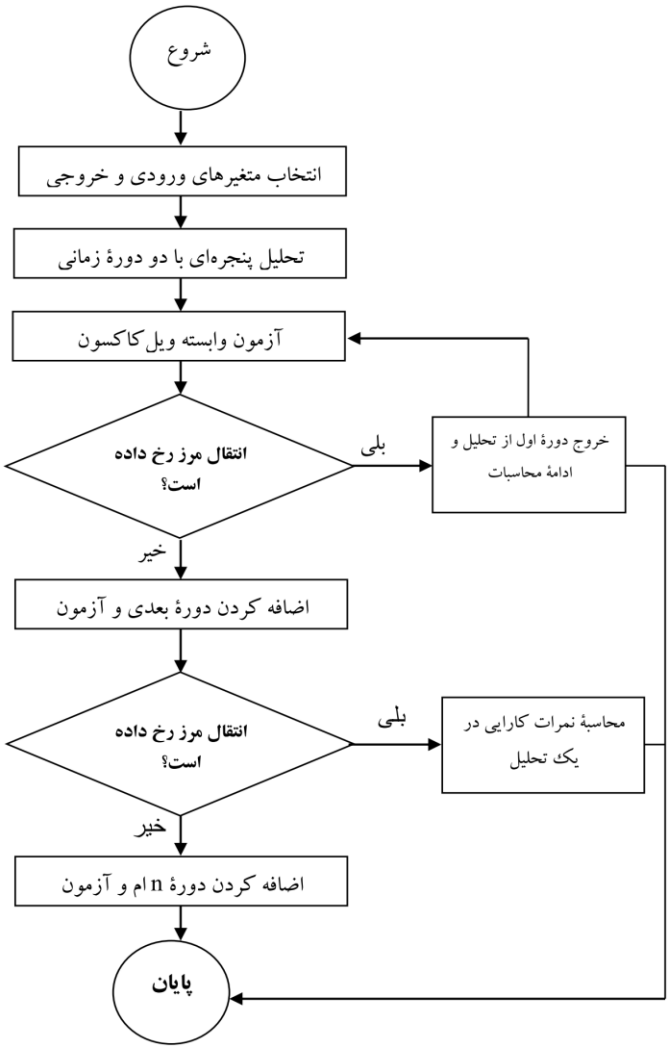
چارچوب پیشنهادی پژوهش. باتوجه به ماهیت وابسته نمرات کارایی در طی دوره‌های زمانی، آزمون ویل‌کاکسون به‌منظور تعیین وضعیت انتقال مرزها در بین دو دورهٔ زمانی و آزمون فریدمن در بین بیش از دو دوره با هدف تعیین تعداد دوره‌ها در تحلیل پنجره به‌کار می‌رود.

فرض می‌شود که داده‌های T دورهٔ زمانی (t=1,2,…,T) در دسترس بوده و P_n نیز بیانگر تعداد دوره‌های موجود در n امین تحلیل می‌باشد. رویه با محاسبهٔ نمرات کارایی واحدها در هر یک از دوره‌های زمانی به‌صورت مجزا آغاز می‌گردد. سپس تصویر واحدهای ناکارا بر روی مرز کارا در هر یک از دوره‌ها بدست می‌آید. این امر اثر ناکارایی‌های مدیریتی در هر یک از دوره‌ها را حذف می‌کند [۱۰].

نمرات کارایی مجموعه واحدهای کارا و بهبود یافته در دوره‌های موجود در تحلیل در یک گروه تلفیق شده و نمرات کارایی این مجموعه جدید مجدداً محاسبه می‌گردد. در گام بعدی با استفاده از آزمون ویل‌کاکسون انتقال مرز بین دو دوره آزمون می‌شود. درصورتی که فرضیهٔ صفر رد شده باشد، انتقال مرز بین دو دوره رخ نداده، آنگاه دورهٔ بعدی به این دو دوره اضافه می‌گردد. سپس نمرات کارایی واحدها در سه دوره محاسبه و مجموعه واحدهای کارا و بهبودیافته در هر سه دوره را در یک گروه تلفیق کرده و با استفاده از آزمون فریدمن انتقال مرز آزمون می‌شود. این رویه تا جایی ادامه می‌یابد که فرضیهٔ صفر رد نشود.

هر گاه با اضافه شدن دورهٔ بعدی به دوره‌ها، فرضیهٔ صفر رد شود، به‌معنای این است که انتقال مرز رخ داده و دورهٔ آخر باید حذف شود. سپس این دوره با دوره‌های بعدی موجود در مطالعه مقایسه شده و این رویه از ابتدا آغاز می‌گردد. این رویه تا جایی ادامه می‌یابد که وضعیت مرزها در بین T دورهٔ زمانی موجود در تحلیل بررسی شود.

به این ترتیب به تعداد دوره‌هایی که بین آن‌ها انتقال مرز رخ نداده است، تحلیل پنجره اجرا خواهد شد که در تمامی آنها فرض اساسی تحلیل پنجره به‌صورت مستدل بررسی شده است. این رویه به‌صورت خلاصه در شکل ۴نمایش داده شده است.



شکل ۴. چارچوب روش پژوهش

٤. یافته‌های پژوهش

در این پژوهش کانال‌های توزیع شرکت پارس خزر در سطح کشور به‌عنوان واحدهای تصمیم‌گیرنده انتخاب گردیدند. این کانال‌ها شامل اتحادیه‌ها و تعاونی‌ها، برند شاپ، شرکت‌های پخش، فروشگاه‌های زنجیره‌ای، فروشگاه‌های فروش مستقیم، نمایندگی‌های پارس خزر و واحدهای صادرکننده کالاهای پارس خزر می‌باشند. داده‌های مورد نیاز در بازه‌های زمانی یکساله و در یک دورهٔ هفت ساله از سال ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ درنظر گرفته شده است.

انتخاب متغیرهای ورودی و خروجی. در این پژوهش با استفاده از ادبیات موضوع، شاخص‌های متعددی مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت شاخص‌های زیر انتخاب و برای نظر سنجی خبرگان در اختیار اعضاء تیم دلفی قرار گرفت.

متغیرهای تعداد دفعات معامله، حجم معامله، تعداد مرجوعی، قابلیت دسترسی (تعداد فروشگاه‌ها نسبت به جمعیت)، تعداد اعضای کانال (تعداد نمایندگی و فروشگاه‌های کانال توزیع)، تعداد پرسنل، هزینهٔ پرسنلی، هزینهٔ جوایز، مساحت انبار، امکانات حمل و نقل، درصد ضایعات کالا ناشی از سیستم توزیع، خرید سبد کالا (تعداد انواع محصول به کل خرید)، قدرت مالی یا سرمایه، فضایی که توزیع‌کننده به کالای شما تخصیص می‌دهد، مدت زمان سابقهٔ کانال توزیع، تجربهٔ کاری اعضای کانال توزیع به‌عنوان متغیرهای ورودی و متغیرهای سهم بازار، فروش و سود به عنوان متغیر خروجی انتخاب شد.

گروه دلفی شامل ده نفر از کارشناسان و مدیران فروش با توجه به تجربه و حوزه کاری مرتبط با انواع کانال‌های توزیع در شرکت صنعتی پارس خزر انتخاب گردیدند. شاخص‌های انتخاب شده طی پرسشنامه‌ای در اختیار تیم دلفی قرار گرفت. برای تعیین اولویت معیارها از اعضا خواسته شد تا به هر معیار براساس طیف لیکرت امتیازی اختصاص دهند. سپس پاسخ پرسش‌ها در این مرحله جمع‌آوری شده و بعد از تجزیه و تحلیل، لیستی از شاخص‌ها تعیین شد و نظرات و پیشنهادات ارائه شدهٔ کارشناسان دریافت گردید.

براساس نتایج حاصل از پرسشنامهٔ اول، پرسشنامهٔ دوم تنظیم شده و برای قضاوت در اختیار خبرگان قرار گرفت. درنهایت بعد از سه دوره تکرار، یعنی پس‌از تجزیه و تحلیل اطلاعات پرسشنامهٔ سوم، شاخص‌های نهایی با استفاده از تکنیک دلفی فازی به‌عنوان نهاده‌های مدل تحلیل پوششی داده‌ها برای محاسبهٔ کارایی واحدها انتخاب شدند که در طبق جدول ۱ آمده است. همان گونه که قبلاً ذکر شد در این پژوهش به‌دنبال سنجش کارایی کانال‌های توزیع برای افزایش میزان فروش بوده است؛ لذا درآمد حاصل از فروش طبق نظر کارشناسان به‌عنوان متغیر خروجی (ستانده) انتخاب گردید.

جدول ۱. شاخص‌های ورودی بر اساس تکنیک دلفی

شاخص‌های ورودی	امتیاز کسب شده (دلفی فازی)	تعریف
سرمایه	۰/۸۲۹	مقدار سرمایه‌ای که برای خرید محصولات و هزینه‌های عمومی صرف می‌گردد.
هزینه پرسنل و کارکنان	۰/۷۰۸	شامل حقوق و دستمزد پرسنل و کارکنان هر کانال توزیع می‌باشد.
هزینه تبلیغات	۰/۷۳۸	هزینه‌های تبلیغات که توسط کانال‌های توزیع صرف شده است.
تعداد اعضای کانال توزیع	۰/۷۶۱	درآمدی که توزیع‌کننده از طریق فروش کسب می‌کند.

نتایج آزمون آماری ناپارامتریک. نمرات کارایی هر یک از واحدها را در هر یک از دوره‌های تحت بررسی با استفاده از فرم BCC و با استفاده از نرم‌افزار GAMS محاسبه گردید. سپس واحدهای بهبودیافته در هر دوره محاسبه شده و مجموعه واحدهای بهبودیافته و واحدهای کارا در یک مجموعه جدید مجدداً محاسبه گردید. نهایتاً با استفاده از نرم‌افزار SPSS میزان آماره ویل‌کاکسون بدست آمد. در صورتی که انتقال مرز رخ نداده باشد، دورهٔ بعدی به دوره‌های موجود اضافه شده و نمرات کارایی مجموعهٔ موجود و واحدهای بهبودیافته مجدداً محاسبه می‌شود. سپس با استفاده از آزمون فریدمن، انتقال مرز بین دوره‌ها را آزمون می‌کنیم. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در بین دورهٔ سوم و چهارم انتقال مرز رخ داده است. بنابراین سه دوره (۱۳۸۴–۱۳۸۵–۱۳۸۶) همراه هم در یک مجموعه قرار می‌گیرند. سپس دورهٔ چهارم با دورهٔ بعدی در یک مجموعه و با استفاده از ویل‌کاکسون آزمون شد. نتیجهٔ وجود انتقال مرز در بین دو دوره می‌باشد؛ لذا دورهٔ ۱۳۸۷ به‌تنهایی در یک مجموعه محاسبه می‌شود. این رویه تا انتها ادامه یافت که نتایج آن به‌صورت خلاصه در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. تلخیص تعیین دوره‌های تحلیل پنجره

تصمیم نهایی	مقدار بحرانی	آمارهٔ آزمون	آزمون	دوره‌ها
پذیرش H_0	± ۱/۶۴۵	۲/۳۵۶	ویل‌کاکسون	۱۳۸۴-۱۳۸۵
پذیرش H_0	۵/۹۹۱۴۷	۱/۵۴۲	فریدمن	۱۳۸۴-۱۳۸۵-۱۳۸۶
رد H_0	۷/۸۱۴۷۳	۱۰/۴۲۶	فریدمن	۱۳۸۴-۱۳۸۵-۱۳۸۶-۱۳۸۷
رد H_0	± ۱/۶۴۵	-۴/۷۵۶	ویل‌کاکسون	۱۳۸۷-۱۳۸۸
پذیرش H_0	± ۱/۶۴۵	۳/۲۶۵	ویل‌کاکسون	۱۳۸۸-۱۳۸۹
رد H_0	۱۲/۵۹۱۶	۲۲/۷۵۶	فریدمن	۱۳۸۸-۱۳۸۹-۱۳۹۰

نتایج حاصل از انتخاب دوره‌های موجود در تحلیل به‌گونه‌ای که بین آنها انتقال مرز رخ نداده باشد، به‌صورت خلاصه در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. طول پنجره‌های تعیین شده

تحلیل چهارم	تحلیل سوم	تحلیل دوم	تحلیل اول	
۱۳۹۰	۱۳۸۸-۱۳۸۹	۱۳۸۷	۱۳۸۴-۱۳۸۵-۱۳۸۶	**تعداد دوره‌ها**

بعد از آزمون فرض اساسی تحلیل پنجره، دوره‌های تحلیل بدون وجود انتقال مرز در بین آنها انتخاب شده و درنتیجه چهار تحلیل کارایی با استفاده از GAMS انجام گردید که نتایج و نمرات کارایی واحدها در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴. نمرات کارایی با توجه به طول‌های انتخاب شده

	۱۳۸٤	۱۳۸٥	۱۳۸٦	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
A1	۱/۰۰۰	۰/۷۵۲	۰/۹۸۱	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰
A2	۰/۸۵۲	۰/۴۷۳	۰/۸۵۸	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۵۵۷	۱/۰۰۰
A3	۱/۰۰۰	۰/۷۸۰	۰/۸۳۰	۰/۹۱۱	۰/۸۵۶	۱/۰۰۰	۰/۹۸۹
A4	۰/۷۴۶	۰/۹۰۹	۰/۷۱۹	۱/۰۰۰	۰/۸۶۶	۰/۸۷۹	۰/۹۰۴
A5	۰/۷۵۸	۰/۹۲۲	۰/۷۹۵	۱/۰۰۰	۰/۹۷۵	۰/۸۶۵	۰/۹۶۳
A6	۰/۸۰۷	۰/۸۸۰	۰/۷۰۰	۱/۰۰۰	۰/۷۶۸	۱/۰۰۰	۰/۸۳۷
A7	۰/۹۹۸	۰/۸۵۸	۰/۸۵۸	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۹۲۴	۰/۹۷۶

به‌عبارتی تغییرات عملکرد ناشی از انتقال مرز کارا را از نظر مدیریتی می‌توان به تصمیمات کلی مدیریت مجموعه واحدها نسبت داد که منجر به ایجاد تغییراتی در کل مجموعه واحدهای تحت بررسی گردیده است. اما در مواقعی که تغییری در مرزهای کارا رخ نداده باشد، تغییرات

بهره‌وری واحدها را می‌توان به تصمیمات و عملکرد مدیریت واحدهای تحت بررسی نسبت داد. از آنجایی که در هر کدام از تحلیل‌های انجام شده در بین دوره‌های موجود در تحلیل انتقال مرز رخ نداده است، بنابراین تغییرات کارایی واحدها را می‌توان به مدیریت واحدها نسبت داد.

۵. نتیجه‌گیری و بحث

تحلیل پنجره یکی از روش‌های کارا برای ارزیابی تغییرات عملکرد واحدهای تصمیم‌گیرنده در طی زمان است. اما نکتهٔ مهم در هنگام استفاده از تحلیل پنجره این است که تعداد دوره‌های موجود در تحلیل باید به‌گونه‌ای انتخاب شوند که فرض اساسی تحلیل پنجره مبنی بر عدم وجود تغییر جدی در بین مرزهای کارای دوره‌های زمانی موجود در تحلیل، رعایت گردد. در مطالعاتی که تاکنون به‌وسیلهٔ تحلیل پنجره صورت گرفته است، فرض اساسی تحلیل پنجره به‌طور مستدل بررسی نشده است. تنها در برخی از این مطالعات، کاهش تعداد دوره‌ها به‌عنوان راهی برای کاهش احتمال وجود انتقال مرز بین دوره‌های موجود در تحلیل پیشنهاد شده است. در برخی مطالعات دیگر نیز با هدف رعایت فرض اساسی تحلیل پنجره، پنجره‌ای با طول یک دورهٔ زمانی درنظر گرفته شده است.

از طرفی استفاده از آزمون فرض آماری با هدف تشخیص تفاوت بین مرزهای کارا و تشخیص وجود انتقال مرز، اگرچه دارای سابقه روشنی است؛ اما تاکنون برای بررسی فرض اساسی تحلیل پنجره به‌کار نرفته است. همچنین در مطالعاتی که آزمون‌های آماری را برای بررسی وضعیت مرزها به‌کار برده‌اند، استفاده از این آزمون‌ها فاقد ملاحظات آماری است.

در این پژوهش با توجه به پیشینهٔ استفاده از آزمون‌های آماری و با هدف بررسی فرض اساسی تحلیل پنجره، از آزمون‌های آماری ناپارامتریک استفاده شده است. همچنین با توجه به ماهیت وابسته داده‌های زمانی، اصلاحاتی در نوع آزمون‌ها صورت گرفته و آزمون‌های وابسته جایگزین آزمون‌های مستقل شده‌اند.

بنابراین می‌توان گفت با استفاده از روش پیشنهادی وضعیت مرزها در بین دوره‌های موجود در تحلیل به‌طور مستدل بررسی شده و تعداد دوره‌های موجود در تحلیل به‌گونه‌ای انتخاب می‌شوند که فرض اساسی تحلیل پنجره رعایت شده است. به‌عبارتی تنها درصورت رعایت فرض اساسی تحلیل پنجره، نمرات حاصل از تحلیل بیانگر تغییرات عملکرد واحدها در بین دوره‌های زمانی خواهد بود و در غیر این‌صورت این نمرات قابل اتکا نخواهند بود.

منابع

۱. رمضانیان، محمدرحیم، یاکیده، کیخسرو و اویسی عمران، اکرم، (۱۳۹۱)، تبیین الگوی ارزیابی خودمبنا و مستمر عملکرد، مطالعات مدیریت بهبود و تحول، سال بیست و یکم، شماره ۶۸، ۱-۱۶.

۲. روستا، احمد؛ ونوس، داور و ابراهیمی، عبدالحمید، (۱۳۸۶)، مدیریت بازاریابی، تهران: انتشارات سمت، چاپ ششم.

۳. ساوجی، پریسا، (۱۳۸۷)، مبانی و مفاهیم طراحی کانال‌های توزیع، ماهنامه صنعت بسته‌بندی، شماره ۱۲۷.

۴. فرزین، محمدرضا، (۱۳۸۶)، آسیب شناسی شبکه توزیع شیر در ایران، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال ۱۵، شماره ۵۹.

۵. کاتلر، فیلیپ، مدیریت بازاریابی، بهمن فروزنده، (۱۳۸۸)، اصفهان: انتشارات آموخته، چاپ پنجم.

6. Asmild, M., Paradi, C.V., Aggarwall, V., & Schaffnit, C. (2004). Combining DEA window analysis with the Malmquist Index approach in a study of the Canadian banking industry. *Journal of Productivity Analysis, 21*, 67–89.

7. Barua A., Brockett P.L, Cooper W.W, Deng H. onghui, Parker B. R Ruefli T. W. & Whinston, A. (2004). DEA evaluations of long- and short-run efficiencies of digital vs. physical product in "dot com. • companies. *Socio-Economic Planning Sciences, 38(4),* 233-253.

8. Boussofiane, A., Dyson, R.G., & Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research, 52*, 1–15.

9. Brockett P. L., Cooper W. W., Golden L. L., J Rousseau J. & Wang Y. (2004). Evaluating solvency versus efficiency performance and different forms of organization and marketing in US property - liability insurance companies.European *Journal of Operational Research, 154(2)* , 492-514.

10. Brockett, P. L. & Golany, B., (1996). Using rank statistics for determining programmatic efficiency differences in data envelopment analysis. *Management Science, 42(3),* 466-472.

11. Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, W. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research, 2*, 429–444.

12. Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A.Y., & Seiford, L.M. (1994b). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*. Kluwer Academic Publishers, Norwell.

13. Chung, S.H., Lee, A. H. I., Kang, H.Y., & Lai, C. W. (2008). A DEA window analysis on the product family mix selection for a semiconductor fabricator. *Expert Systems with Applications, 35*, 379–388.

14. Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series a, 120 (III),* 253-281.

15. Field, A., Breakwell, G., Leeuw, J. D., Saris, W., Schuman, H., & Meter, K. V, (2005). *Discovering Statistics Using SPSS.* SAGE Publications.

16. Halkos, G.E., & Tzeremes, N.G., (2009). exploring the existence of Kuznets curve in countries' environmental efficiency using DEA window analysis. *Ecological Economics 68,* 2168–2176.

17. Sueyoshi, T. (1999) DEA non-parametric ranking test and index measurement: slack-adjusted DEA and an application to Japanese agriculture cooperatives. *Omega 27(3),* 315–326.

18. Sueyoshi, T., & Aoki, S. (2001). A use of a nonparametric statistic for DEA frontier shift: the Kruskal and Wallis rank test. *Omega, 29(1),* 1–18.

19. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2001). Slack-adjusted DEA for time series analysis: performance measurement of Japanese electric power generation industry in 1984–1993. *European Journal of Operational Research, (133),* 232–259.

20. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2009). Can R&D expenditure avoid corporate bankruptcy? Comparison between Japanese machinery and electric equipment industries using DEA–discriminant analysis. *European Journal of Operational Research, 196(1),* 289–311.

21. Sueyoshi, T., & Goto, M.. (2009). DEA–da for bankruptcy-based performance assessment: Mis-classification analysis of Japanese construction industry. *European Journal of Operational Research, 199(2),* 576–594.

22. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2011). DEA approach for unified efficiency measurement: Assessment of Japanese fossil fuel power generation. Energy *Economics, 33(2),* 292–303

23. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2011). Methodological comparison between two unified (operational and environmental) efficiency measurements for environmental assessment. *European Journal of Operational Research, 210(3),* 684–693.

24. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2011). Operational synergy in the U.S. electric utility industry under an influence of deregulation policy: A linkage to financial performance and corporate value. *Energy Policy 39(2),* 699–713.

25. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2012). Environmental assessment by DEA radial measurement: Us coal-fired power plants in ISO (Independent System Operator) and RTO (Regional Transmission Organization). *Energy Economics, 34(3),* 663–676.

26. Sueyoshi, T., & Goto, M. (2012). Returns to scale and damages to scale under strong complementary slackness conditions in DEA assessment: Japanese corporate effort on environmental protection. *Energy Economics*.

27. Sueyoshi, T., Goto, M., & Ueno, T. (2012). Performance analysis of us coal-fired power plants by measuring three DEA efficiencies. *Energy Policy, 38(4),* 1675–1688.

28. Sueyoshi, T., Hasebe, T., Ito, F., Sakai, J., & Ozawa, W. (1998). DEA-bilateral performance comparison: an application to japan agricultural cooperatives (nokyo). *Omega, 26(2),* 233–248.

29. Jenkins, L., & Anderson, M. (2003). A multivariate statistical approach to reducing the number of variables in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research, 147,* 51–61.

30. Klimberg, R., & Puddicombe, M. (1995). A multiple objective approach to data envelopment analysis, working paper 95-105, School of Management, Boston University, MA.

31. Knuutila, M., Vesa P. & Tom, S. (2011).The effect of distribution channels on mutual fund flows. *Journal of Financial Services Marketing*88-96,.

32. Landeta, J. (2006). Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting and Social Change; 73 (5);* 467-82.

33. Lindgreen, A. (2011).The Importance of Channels of Distribution on Sales of Product. *Channels distribution,95 (501),* 98-117.

34. Nunamaker, T.R. (1985). Using Data Envelopment Analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical evaluation. *Managerial and Decision Economics, 6 (1),* 50–58.

35. Obaji, R.N. (2011). The Effects of Channels of Distribution on Nigerian Product Sales. *International Business & Economics Research Journal, 10.*

36. Okoli, C., & Suzanne, D. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management, 42,* 15–2.

37. Powell, C. (2003). The Delphi technique: myths and realities. J. *Adv Nurs Feb; 41 (4),* 376-82.

38. Tone, K., Cooper, W. W. & Seiford, L. M. (2007). Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models. Applications. References and DEA-Solver Software. 2nd edition. New York: Springer.

39. Wang, K., Yu S., & Zhang, W. (2011). China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation, Mathematical and Computer Modeling, In Press, Available online 3 December.

40. Zhang, X.P., Cheng, X.M., Yuan, J.H., & Gao, X.J. (2011). Total-factor energy efficiency in developing countries. *Energy Policy, 39,* 644–650.