استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات
في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية
حالة تطبيقية على قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية

خالد منصور الشعيبي
كلية الاقتصاد والإدارة - جامعة الملك عبد العزيز
بحث رقم : ٣٥٣/ ٤٢١

تم في هذا البحث تطبيق موضوع قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (Data Envelopment Analysis) DEA على ٢٣ مصنعاً من قطاع الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بالمملكة العربية السعودية . ويهدف هذا البحث إلى تحقيق ما يلي :

١- تقديم خلفية نظرية عن أسلوب تحليل مغلف البيانات .
٢- تحديد المصانع الكفء .
٣- تحديد المصانع غير الكفء ، ومعرفة الأسباب الكامنة خلف ذلك من زيادة في الموارد المستخدمة أو انخفاض في الإنتاجية أو كليهما.
٤- تحديد الكمية التي يجب تخفيضها من مدخلات المصانع غير الكفء حتى تحقق الكفاءة المطلوبة .
٥- تحديد الكمية التي يجب زيادتها من مخرجات المصانع غير الكفء حتى تحقق الكفاءة المطلوبة .

وقد تم استخدام نموذج BCC من بين نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات لقياس كفاءة مصانع عينة البحث (Banker et al., 1984) . وقد قام الباحث باستخدام هذا النموذج لأنه يعطي عائداً متغيراً على حجم الإنتاج ويمكن من معرفة ما إذا كان هذا العائد ثابتاً أو متزايداً أو متناقصاً وهو ما يمثل الواقع الفعلي (باهرمز 1994 ، Charnes et al., 1985) وقد تم اختيار التوجه المدخلي- الهدف هو تقليل المدخلات - وذلك نظراً لأنه يمكن السيطرة على المدخلات

ولأن العلاقة خطية بين المدخلات والمخرجات ، وهو ما يفترضه نموذج BCC . وبعد دراسة مستفيضة لمجموعة من الدراسات (Al- Shammari, 1999 ;Bahurmoz, 1998) توصل الباحث إلى تحديد المدخلات والمخرجات التالية :

أولاً : المدخلات

الأصول الثابتة (ريال) .
الأصول المتداولة (ريال) .
عدد العاملين .

ثانياً : المخرجات

صافي الدخل (ريال) .
صافي المبيعات . (ريال)
الحصة السوقية .

وقد تم تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات على عينة البحث باستخدام برنامج IDEAS (Integrated Data Envelopment Analysis System)
وقد أظهر التحليل النتائج التالية :

١- أن عدد المصانع الكفء هو ١٣ مصنعاً (٥٦,٥٢ %) من أصل حجم العينة البالغ قدرها ٢٣ مصنعاً ، وهذا يعنى أن هذه المصانع قد استهلكت جميع مواردهـــا (مدخلاتها) وأن ليس لها مخرجات فائضة . وهذا مؤشر جيد يدل على ارتفاع مستوى إدارة هذه المصانع ، وأنها تسعى إلى استغلال جميع مواردها.

٢- أن عدد المصانع غير الكفء في هذه الدراسة هو ١٠ مصانع (٤٣,٤٨ %) . فجميع هذه المصانع حصلت علـــى مؤشر كفاءة أقل من ١ وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات . وهذا يعنى أن هذه المصانع لديها موارد راكدة Slack أو مخرجات فائضة Excess وأنها بشكل عام لم تحسن استغلال مواردها.

٣- تم تحديد نسبة عدم الكفاءة في كل مصنع من المصانع غير الكفء . وقد وجد أن المصنع رقم ١٩ هو أكبر المصانع انخفاضاً في مستوى الكفاءة ، بينما ظهر أن المصنع رقم ٢٠ هو أقل المصانع انخفاضاً في مستوى الكفاءة . فمؤشر الكفاءة للمصنع رقم ١٩ يشير إلى أن المصنع يجب أن يكون قادراً على إنتاج القدر الحالي من المخرجات أو أكثر باستخدام ٢٩,٨٨ % فقط ، أو أقل من المدخلات الحالية حتى يكون كفئاً . أو بمعنى آخر ، يمكن تخفيض المدخلات (الموارد) بنسبة ٧٠,١٢ % مع الحصول على القدر الحالي من المخرجات . وعلى نفس المنوال يمكن تفسير مؤشر الكفاءة للمصنع رقم ٢٠ وبقية المصانع الأخرى . وإزاء هذا الانخفاض ، يجب على إدارة هذه المصانع دراسة الأسباب الكامنة خلف انخفاض كفاءتها النسبية والتي يمكن إرجاعها إلى أسباب خارجية لا يمكن السيطرة عليها مثل وجود منافسة قوية ، وأخرى داخلية تحت سيطرة الإدارة .

٤- تم تحديد الكميات التي يمكن تخفيضها من مدخلات المصانع غير الكفء (الأصول المتداولة ، الأصول الثابتة ، عدد العاملين) وأيضاً تلك التي يمكن زيادتها في مخرجات تلك المصانع (صافي الدخل ، صافي المبيعات ، الحصة السوقية) حتى تحقق هذه المصانع الكفاءة النسبية ولا يوجد لديها موارد راكدة أو مخرجات فائضة .

٥- تم تحديد المصانع المرجعية لكل مصنع من المصانع غير الكفء . فهذه المصانع المرجعية استطاعت تحقيق الكفاءة النسبية على الرغم من أنها تعمل في نفس الظروف التنافسية للمصانع غير الكفء. وقد تم إجراء مقارنة بين بعض المصانع غير الكفء والمصانع المرجعية لها ، وقد تبين أن جميع المصانع المرجعية قد حققت الكفاءة النسبية على الرغم من انخفاض مدخلاتها. لذا يجب على إدارة هذه المصانع معرفة مواطن الضعف في مدخلات ومخرجات هذه المصانع غير الكفء ، وأن تتخذ النتائج التي حققتها المصانع المرجعية كأهداف لها ، وأن تعمل على دراسة الأسباب التي تحول دون الوصول بهذه المصانع إلى الكفاءة النسبية المطلوبة .

التوصيات

بعد أن تم إجراء الدراسة التطبيقية ، يقدم الباحث التوصيات التالية :

١- أن يقوم مـــدراء المصانـــع الذين لم تحقق مصانعهم الكفاءة النسبيـــة المطلوبـــة (غير كفـء) بدراسة الأسباب التي تحول دون ذلك لمعرفة مواطن الضعف في المدخلات والمخرجات حتى يتمكنوا من استغلال الموارد المتاحة لهم بشكل جيد .

٢- أن يقوم مدراء المصانع غير الكفـء بدراسة الأسباب التي أدت بالمصانع المرجعية إلى تحقيق الكفاءة النسبية وأن تكون نتائج المصانع المرجعية بمثابة الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها.

٣- أن يقوم مدراء المصانع غير الكفـء بدمج هذه المصانع مع أخرى أو قفلها عند ثبات عدم إمكانية تحقيق الكفاءة النسبية . وذلك لأن هذه المصانع لديها موارد مهدرة واستمرارها بهذا الشكل يولد مزيداً من الخسائر المالية .

٤- أن يقوم مدراء المصانع الكفـء بإجراء مزيدٍ من التطبيقات لاستخدامات أسلوب تحليـــل مغلف البيانات خلال فترات زمنية متتالية مع مجموعة أخرى من المصـــانع المنافســـة خاصة الحديثة منها ، للتأكد من الاستغلال الجيد لموارِدها وأنها تتمتع بكفاءة نسبية .

٥- أن تسعى المصانع إلى عملية " استغلال الموارد " بشكل جيد . وأن تعطى الإدارة العليا هذا المجال جل اهتمامها من خلال عدة قنوات ، والتي من أهمها تقديم جرعات تدريبيـــة للموظفين المختصين في مجال استغلال الموارد .

٦- إجراء مزيدٍ من التطبيقات على أسلوب تحليل مغلف البيانات في قطاعات صناعية مختلفة مع التوسع كذلك في تطبيقه على قطاعات أخرى كالصحة والبنوك والتعليم . وذلك نظراً للنتائج الجيدة التي يقدمها ، مثل معرفة مصادر وكميات عدم الكفاءة النسبية .

References

Al-Shammari, M. "Optimization Modeling for Estimating and Enhancing Relative Efficiency with Application to Industrial Companies". *European journal of Operational Research*, 115, No. 3(1999),488-496.

Al-Shammari, M. "A Multi-Criteria Data Envelopment Analysis Model for Measuring the Productive Efficiency of Hospitals". *International Journal of Operations & Production Management,* 19,No.9 (1999), 879-890.

Bahormoz, A. " Measuring efficiency in Primary Health Care Centers in Saudi Arabia". *Journal of Economics and Adminestration,* King Abdulaziz University, (1998)

Banker, R. D. Charnes, A. and Cooper, W. " Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*, 30, No.9 (1984), 1078-1092.

Charnes, A. Cooper, W. Lewin, A. and Seiford L. (eds). *Data Envelopment Analysis- Theory, Methodolgy and Applications.* Boston: Kluwer Academic Publishers, (1994).

Charnes, A. Cooper, W. Golany, B. Seiford, L. and Stutz, J. " Foundations of Data Envelopment Analysis for Pareto-Koopmans Efficient Empirical Production Functions". *Journal of Econometrics,30,No.1-2(1985),*91-107.

Data Envelopment Analysis: An Application on the Saudi Chemical and Plastic Industry

Khaled M. Al-Shuaibi
Faculty of Economics and Administration, King Abdulaziz University

P.N. 353/421

Abstract : The Objective of this study is to measure the efficiency of decision-making units by using Data Envelopment Analysis (DEA). It was applied on the Saudi Chemical and plastic Industry. Out of 23 plants, only 13 of them were found to be efficient, and 10 were found to be relatively inefficient. For the second group, the inefficiency percentage for each plant was determined. In addition, the percentage of input that should be reduced as well as the percentage of output that should be increased were pointed out.