

مجلة جامعة الملك سعود ، م ١٦ ، العلوم الإدارية (٢) ، ص ص ٣١٣-٣٤٢ ، الرياض  
(١٤٢٤هـ / ٢٠٠٤م)

استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية  
بالتطبيق على الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة  
العربية السعودية

خالد بن منصور الشعبي

قسم الإدارة العامة، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبدالعزيز  
(قدم البحث للنشر في ١٨/١/١٤٢٤ هـ؛ قبل للنشر في ١٦/٩/١٤٢٤ هـ)

**ملخص البحث .** تهدف هذه الدراسة إلى قياس كفاءة الوحدات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA بالتطبيق على مجموعة من المصانع في قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة. فقد وجدت هذه الدراسة إن عدد المصانع الكفاء هو ١٣ مصنعاً من أصل حجم العينة البالغة ٢٣ مصنعاً. وقد تم تحديد نسبة عدم الكفاءة في كل مصنع من المصانع غير الكفاء وكذا تحديد الكميات التي يمكن تخفيضها من مدخلات المصانع غير الكفاء وأيضاً تلك التي يمكن زيادتها في مخرجات تلك المصانع. وأخيراً تم تحديد المصانع المرجعية لكل مصنع من المصانع غير الكفاء التي استطاعت تحقيق الكفاءة النسبية على الرغم من أنها تعمل في نفس الظروف التنافسية للمصانع غير الكفاء.

## مقدمة

إن قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية كان وما زال من أهم العناصر الرئيسية التي تقيس نجاح المنظمات. فقد ظهر الاهتمام بقياس الكفاءة من خلال استخدام مجموعة كبيرة من الأساليب التقليدية [١] ، [٢]. إلا أنه في عام ١٩٧٨م ظهر أسلوب حديث لقياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية عرف بمسمى "أسلوب تحليل مغلف البيانات". وتميز هذا الأسلوب بالعديد من المزايا التي من أهمها تحديد نسبة عدم الكفاءة ومصادرهما بالإضافة إلى سهولة الاستخدام. لذا تهدف هذه الدراسة إلى تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات على قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة للاستفادة من مزايا هذا الأسلوب في تحليل هذا القطاع الحيوي للاقتصاد السعودي .\*

## أهمية البحث

أن موضوع قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية هو موضوع ليس بجديد في مضمار البحث العلمي. فهناك مجموعة من الأساليب التقليدية مثل مقياس الإنتاجية (الكلية والجزئية) ، المقياس المالية (نسب السيولة، التشغيل، الربحية) ، المقياس الإحصائية، مقياس أمثلية باريتو، وأساليب فاريل. يتمثل الجديد في قياس الكفاءة النسبية في هذا البحث في الأسلوب له عدة مزايا مقارنة بالأساليب التقليدية وهذا ماسوف يتضح من خلال ثنايا هذا البحث. وقد تم تطبيق هذا الأسلوب على القطاع الصناعي في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية وتعتبر هذه أول دراسة في هذا المجال . ويمكن تلخيص جوانب الأهمية الأخرى في النقاط التالية :

١- أن كفاءة الوحدات الإدارية هي أحد أهم العناصر التي تقيس نجاح المنظمات. ففي دراسة حديثة ذكر Blanchard [٣] أن الكفاءة هي أحد عناصر المخاطرة الرئيسية الثلاثة ( والعنصرين الآخرين هما

\* يتقدم الباحث بالشكر إلى مجلس البحث العلمي بجامعة الملك عبدالعزيز لدعمه لهذا البحث .

المنافسة ، ورضاء المستهلك ) التي يجب على متخذي القرار أن يهتموا بها لضمان تحقيق النجاح.

٢- يمثل هذا البحث لبنة في استخدام الأساليب الكمية في مجال الإدارة، حيث تعاني المكتبة العربية من نقص شديد في هذا المجال . ووفقا لما تقدم تتضح أهمية البحث في حفز الدافع لدى مدراء المصانع لاستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات لمعرفة مواطن الضعف في المدخلات الصناعية والمخرجات الفائضة .

#### أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى قياس كفاءة الوحدات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات بالتطبيق على الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية للإسهام في تحديد مايلي :

- ١- المصانع الكفاء وفقا لاستخدام أقل كمية من المدخلات .
- ٢- المصانع غير الكفاء ومعرفة الأسباب الكامنة خلف ذلك من زيادة في الموارد المستخدمة أو انخفاض في الإنتاجية أو كلاهما .
- ٣- الكمية التي يجب تخفيضها من مدخلات المصانع غير الكفاء حتى تحقق الكفاءة المطلوبة .
- ٤- الكمية التي يجب زيادتها من مخرجات المصانع غير الكفاء حتى تحقق الكفاءة المطلوبة .

#### أسلوب البحث

يعتمد هذا البحث على أسلوبين من الدراسة هما:

أولاً : أسلوب الدراسة المكتبية : وفي نوعية هذه الدراسة إعتد الباحث على الإطلاع على عدد من المراجع والبحوث المتعلقة بموضوع البحث .

ثانياً : أسلوب الدراسة التطبيقية : قام الباحث بتطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات على مجموعة من المصانع في قطاع الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية في محافظة جدة بالمملكة العربية السعودية .

#### الإطار النظري للبحث

##### نشأة ومفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات

إن أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) Data Envelopment Analysis هو "أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدة إدارية (DMUs) Decision Making Units متماثلة الأهداف وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات [٤، ص ٣١] . ولقد كانت بداية هذا الأسلوب مع طالب الدكتوراه Edwardo Rhodes الذي كان يعمل على برنامج تعليمي في أمريكا المقارنة أداء مجموعة من طلاب الأقليات (السود والأسبان) المتعثرين دراسياً في المناطق التعليمية المتماثلة. وكان التحدي الذي واجهه الباحث يتمثل في تقدير الكفاءة الفنية للمدارس التي تشمل مجموعة من المدخلات ومجموعة من المخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها. وللتغلب على هذه المشكلة قام الباحث ومشرفية بصياغة نموذج عرف فيما بعد بنموذج CCR [٥]. ويعود سبب تسمية هذا الأسلوب بهذا الأسم إلى أن الوحدات ذات الكفاءة الإدارية تكون في المقدمة وتغلف الوحدات الإدارية غير الكفاء، وعليه يتم تحليل البيانات التي تغلفها المقدمة [٦] .

ويعتمد أسلوب تحليل مغلف البيانات في جوهره على أمثلية باريتو Parcto Optimality والتي تنص على أن "أي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفاء إذا استطاعت وحدة أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات أقل وبدون زيادة في أي مورد آخر " [٧، ص ٩٣]. وتكون الوحدة الإدارية لها كفاءة باريتو إذا

تحقق العكس . وتحسب الكفاءة النسبية *Relative efficiency* بإيجاد معدل مجموع المخرجات الموزونة إلى مجموع المدخلات الموزونة. وتعتبر دراسة فاريل Farrell في عام ١٩٥٧م [٨] هي الأساس لكل من أمثلة باريتو وأسلوب تحليل مغلف البيانات. إلا أنه يعاب على أسلوب فاريل قياسه للكفاءة الفنية لمخرج واحد ومدخل واحد فقط، بينما يتميز أسلوب تحليل مغلف البيانات بتعامله مع مجموعة من المخرجات ومجموعة من المدخلات .

وفي هذا المقام يجب أن نفرق بين ثلاثة مصطلحات مهمة هي الكفاءة و الفعالية والإنتاجية وذلك نظراً لارتباطها الوثيق بالبحث [ ٢، ٩-١٢]. فالكفاءة *Efficiency* هي حسن استغلال الموارد المتاحة (المدخلات) ، وهذا يعني أداء الأشياء بطريقة صحيحة *Doing things right* . بينما الفعالية *Effectiveness* هي قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها (المخرجات)، وهذا يعني أداء الأشياء الصحيحة *Doing things right* . وعليه فقد تحقق المنظمة أهدافها أي تكون فعالة لكنها لا تكون كفاء لأنها استخدمت موارد كثيرة والعكس صحيح. أما الإنتاجية *Productivity* فهي قياس العلاقة بين المخرجات والمدخلات. أو بمعنى آخر، هي قدرة المنظمة على تحقيق أكبر قدر ممكن من الأهداف باستخدام أقل موارد ممكنة ( الفعالية/الكفاءة ). و إذا تحقق للمنظمة الكفاءة والفعالية معاً فهي منظمة منتجة .

#### مجالات تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات

على الرغم من أن أسلوب مغلف البيانات لم يعرف إلا في عام ١٩٧٨م، إلا أن الاهتمام الكبير بهذا الأسلوب – من قبل الأكاديميين والممارسين – بدأ جلياً من خلال الأبحاث الكثيرة التي تم إنجازها [١٣] . فقد شملت هذه الأبحاث معظم المجالات إلا أنها تكاد شحيحة في مجال القطاع الصناعي. أما في حدود خارطة الوطن العربي فيعتبر أسلوب تحليل مغلف البيانات حديثاً في مضمار البحث العلمي. وفيما يلي

استعراض لأهم الدراسات التي تتحدث عن تطبيقات أسلوب تحليل مغلف البيانات .

لقد كانت البداية في تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات في القطاع العام إلا أن النجاح المنقطع النظير لنتائج هذا الأسلوب ومزاياه المتعددة شجع على تطبيقه في القطاع الخاص. ففي مجال التعليم وهو أول قطاع حكومي يطبق فيه أسلوب تحليل مغلف البيانات أجري العديد من الدراسات . [١٤] Chakraborty *et al.* [١٥] Ruggiero and Vitaliano [١٦] Seigel *et al* [١٧] Tomkins and Green ; [١٨] Bessent *et al* . وفي جميع هذه الدراسات تمكن الباحثين من قياس كفاءة البرامج التعليمية في المدارس وأقسام الجامعات.

وأجريت في مجال الصحة الكثير من الدراسات الحديثة لقياس كفاءة المستشفيات [١٩] Sola and Prior [٢٠] Garcia *et al* [٢١] Al-Shammari [٢١] Bahormoz ; [٢٢] Parkin and [٢٣] Hollingswoth . وقد توصل الباحثون في هذه الدراسات إلى نتائج جيدة تمثلت في تحديد مواقع عدم الكفاءة النسبية في هذه المستشفيات .

أما المجال البنكي فقد أستحوذ على اهتمام الباحثين لتطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات وذلك نظراً لأهمته للاقتصاد الوطني; [٢٤] Athanassopoulos and Giokas [٢٥] Golany and Storbeck [٢٦] Thanassoulis [٢٧] Drake and Howcroft ; [٢٨] al-Faraj *et. Al.* ; الشدوخي وباهرمز [٢٩] .

وهناك دراسات أخرى حديثة أجريت لقياس كفاءة الوحدات الإدارية في مجالات مختلفة مثل منهجية أسلوب تحليل مغلف البيانات [٣٠] Jenkins and Andersn ، الغاز [٣١] Hollas *et. al.* ، الاتصالات Uri [٣٢] ،

التأمين [٣٣] Noulas *et. al.* ، المواصلات [٣٤] Husain *et. al.*، توليد الطاقة الكهربائية [٣٥] Athanassopoulos *et. al.* ، والمحاکم [٣٦] Lewin *et. al.* . وفي مجال الصناعة والخدمات تم إنجاز بعض الدراسات إلا أنها تعتبر غير كافية . ففي دراسة لقياس كفاءة قسم المشتريات في ١٨ شركة من شركات البترول باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات ، وجد [٣٧] Murphy *et. al.* أن أهداف المنظمة، ومسئوليات الأقسام، وأنواع المشتريات تؤثر على الأداء. وأوضح الباحثان أن هذا الأسلوب استطاع تحديد ٦ شركات من شركات القطاع ذات كفاءة عالية بلغت ١٠٠% وصنفت على أنها " الأفضل في القطاع الصناعي " إلا أن هذا الأسلوب يعاب عليه عدم تقديمه لطريقة للتمييز بين الشركات ذات الكفاءة الإدارية العالية في مثل هذه الحالات.

وفي دراسة ميدانية لتقييم أداء الممولين ، قام [٣٨] Narasimhan *et.al.* بتقسيم الممولين إلى ٤ مجموعات : ممولين ذو أداء عالي وكفاء (HE) ، وممولين ذو أداء عالي وغير كفاء (HI)، وممولين ذو أداء منخفض وكفاء (LE)، وأخيراً ممولين ذو أداء منخفض وغير كفاء (LI). وبناءً على ذلك تم استخدام المجموعة الأولى (HE) كمعيار فعال (مجموعة مرجعية) Effective Benchmarks لتحسين أداء المجموعات الثلاث الأخرى .

وباستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات، قام [٣٩] Chebat *et.al.* بدراسة في شركة كندية في مجال التسويق لتقييم تأثير وتوزيع الموارد على الأرباح. وقد تم إجراء هذه الدراسة على ٥ قطاعات هي : المواد الغذائية والخضراء، المواد الغذائية الخاصة بالعصيرات، الصناعات المعدنية، السلع التجارية ، والمطاعم والفنادق. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الربح يتأثر بتوزيع كل من الموارد المالية والبشرية. وأن التوزيع الفعال للموارد

البشرية يتفاوت من قطاع إلى آخر بينما هو غير متفاوت بالنسبة لتوزيع الموارد المالية .

وفي دراسة لتحديد مواقع لشركات الخدمات باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات قام [٤٠] Metters *et.al.* باقتراح مجموعة من القواعد لتطبيق هذا الأسلوب. ويعتقد الباحثون أن هذه القواعد لا تطبق بشكل جيد في الواقع العملي. وأشار الباحثون بوضوح إلى أن أسلوب تحليل مغلف البيانات هو البداية وليس النهاية في عملية التحليل، وأنه يجب إيقاف الوحدات غير الكفاء إذا ثبت استمرار عدم كفاءتها .

وقام [٤١] Sueyoshi - في دراسة تطبيقية لمجموعة من المصانع - بإجراء عدة مقارنات لتقويم الأداء في فترات زمنية مختلفة. وقد اكتشف الباحث مفهوماً جديداً للفعالية أطلق عليه مسمى "الفعالية الكلية للوقت" Overall Time Efficiency . ثم بعد ذلك قام الباحث بتجزئة هذا المفهوم إلى ٤ مفاهيم هي : الفعالية الكلية ، فعالية السعر ، فعالية المعيار ، وفعالية الوقت وقد تم استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات لقياس مفاهيم الفعالية الجديدة.

وفي دراسة لقياس كفاءة الوحدات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات بالتطبيق على فروع أحد مطاعم المأكولات السريعة المحلية البالغ عددها ١٣ فرعاً في محافظة جدة ، وجدت الباحثة أن ٣ فروع من هذه المطاعم غير كفاء [٤٢]. وقد أوضحت الباحثة مقدار عدم الكفاءة في كل مطعم من المطاعم الثلاثة بالإضافة إلى المقدار الذي يجب تخفيضه من مدخلات هذه الفروع، والمقدار الذي يجب زيادته من مخرجاتها حتى تحقق الكفاءة المطلوبة .



وفي دراسة شملت ٥٥ شركة صناعية أردنية ، وجد [٤٣] AI- shammari ١٢ شركة فقط كفاء وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات. وقد أوضح الباحث مصادر ونسب عدم الكفاءة في الشركات غير الكفاء . وفي دراسة في مجال الخدمات شملت ٤٨ فندقاً في الولايات المتحدة الأمريكية من درجات مختلفة وفقاً لنظام التصنيف العالمي، وجد [٤٤] Anderson et.al. ٥٨% من هذه الفنادق غير كفاء. وأوضح الباحثون أن السبب في انخفاض عدد الفنادق في مجال الكفاءة النسبية إنما يعود إلى استخدام الباحثين لمقاييس شاملة للكفاءة النسبية. فقد أظهرت النتائج أن الفنادق التي تتمتع بكفاءة نسبية تنفق أكثر على المشروبات والغذاء، بينما الفنادق غير الكفاء تنفق أكثر على عمليات الفندقية مثل توظيف عدد كبير من الموظفين، ووجود عدد كبير من الغرف. وبناءً على ذلك، أوصى الباحثون بأن على الإدارة في مجال الفندقية أن تعطي أكبر لعملية توزيع الموارد بدلاً من عملية إدارة الموارد والتي هي جل اهتمامهم حالياً.

#### تطبيق نموذج أسلوب تحليل مغلف البيانات

منت بين نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات الأربعة، تم استخدام نموذج BCC لقياس كفاءة الوحدات الإدارية لعينة البحث- والنماذج الأخرى هي CCR، النموذج اللوغاريتمي Multiplicative Model والنموذج التجمعي Additive Model [٤٧]، [٤٦]؛ Charnes et. al. [٤٥]؛ Banker et. al. [٧] . Charnes et. al.

والنموذج BCC ينسب إلى كل من Banker, Charnes, & Cooper (عام ١٩٨٤م) ، وهو يفرق بين الكفاءة الفنية Technical Efficiency ( النسبة بين المخرجات إلى المدخلات) والكفاءة المرتبطة بحجم معين من العمليات Scale Efficiency . وقد تم استخدام هذا النموذج لأنه يعطي عائداً متغيراً على حجم الإنتاج ويمكن من معرفة ما إذا كان هذا العائد متغيراً على

حجم الإنتاج ويمكن من معرفة ما إذا كان هذا العائد ثابتاً أو متزايداً أو متناقصاً وهذا يماثل الواقع الفعلي .  
ونظراً لأن العلاقة خطية بين المدخلات والمخرجات وهو ما يفترضه نموذج BCC ، فقد تم اختيار توجه النموذج نحو تقليل المدخلات (input Orientation) وهو ما يعرف بالتوجه المدخلي. وقد تم اختيار التوجه المدخلي - الهدف هو تقليل المدخلات - لأنه يمكن من التحكم بالمدخلات وهي تمثل تكلفة بالنسبة للمصنع وهذا اختيار منطقي إذا ما تم مقارنته بالمخرجات ( التوجه المخرجي ) التي لا يمكن السيطرة عليها [١٣] Charnes et. al. ويمكن صياغة نموذج BCC على النحو التالي :

**Min Zo**

**Subject:**

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} - Z_0 X_{ij0} \leq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} \geq Y_{rj0} \quad r = 1, \dots, s.$$

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

$$j = 1, \dots, n$$

$$\lambda_j \geq 0$$

حيث إن :

Zo : مؤشر الكفاءة النسبي للوحدة

$\lambda_j$  : الأوزان المعطاة للمدخلات والمخرجات الخاصة بالوحدة j

Xij : كمية المدخل i للوحدة j

Xijo : كمية المدخل i للوحدة j0

Yrj	: كمية المخرج r للوحدة j
Yrjo	: كمية المخرج r للوحدة jo
m	: عدد المدخلات
s	: عدد المخرجات
n	: عدد الوحدات الداخلة في التقييم
jo	: الوحدة محل القياس

### مجتمع البحث

إن مجتمع البحث الخاص بهذه الدراسة هو قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية وهو أحد ثمانية قطاعات من القطاع الصناعي السعودي . وقد تم اختيار القطاع الصناعي بشكل عام نظراً لأهميته بالنسبة للاقتصاد الوطني . وتم اختيار قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بشكل خاص نظراً لتواجد مصانع ذات أحجام مختلفة (صغيرة - متوسطة - كبيرة) لديها خبرة عالية في مجال التصنيع. وقد بلغ إجمالي التمويل في قطاع الصناعات الكيماوية والمنتجات البلاستيكية حتى منتصف عام ٢٠٠٠م ١٥١,١ مليار ريال وهذا يشكل ٦٢,٩٣% من إجمالي التمويل للقطاعات الصناعية الثمانية في المملكة العربية السعودية. كما بلغ عدد المصانع في المملكة العربية السعودية في هذا القطاع خلال نفس الفترة الزمنية ٦٩٣ مصنعاً وهذا يمثل ٢٠,٢٨% من إجمالي عدد المصانع في المملكة العربية السعودية [٤٨]. ولتحجيم مثلث التكلفة (الوقت - الجهد - المال) وبالإضافة إلى طبيعة هذا البحث، فإن هذا البحث سوف يقتصر تطبيقه على محافظة جدة. ويبلغ عدد المصانع في القطاع المشار إليه آنفاً بمنطقة مكة المكرمة (محافظة جدة إحدى مدنها الرئيسية) ٩٦ مصنعاً، منها ١١١ مصنعاً في محافظة جدة .

### عينة البحث

تتكون عينة البحث من مصانع قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بمختلف أحجامها Plant Size. وقد تم اختيار جميع أحجام المصانع نظراً لأن كفاءة الواحدات الإدارية هو مطلب أساسي في جميع المصانع بغض النظر عن حجمها. ونظراً لأن قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية تتكون من عدة قطاعات صغيرة Sub sectors مختلفة في أنشطتها غير متساوية في عدد مصانعها، فقد تم استخدام أسلوب العينة الطبقية غير المتساوي الحصص Disproportional Stratified Sampling لاختيار عينة البحث [٤٩]. وعليه فقد تم اختيار عدد محدد من المصانع من كل قطاع من القطاعات الصغيرة في قطاع الصناعات الكيماوية وفقاً لنسبة تواجدها الطبيعي. وقد أشرط في اختيار هذه المصانع توفر ٣ سنوات على الأقل كعمر تشغيلي لضمان مستوى عادل في الأداء بين المصانع. ووفقاً لأسلوب العينة المختار والمعيار السابق ومراعاة لمثلث التكلفة - ومن خلال دليل قائمة المصانع المنتجة المرخص لها تحت نظام حماية وتشجيع المصانع الوطنية ونظام الاستثمار الأجنبي لعام ٢٠٠٠م [٥٠] ودليل مصانع محافظة جدة لعام ١٩٩٨م [٥١] - فقد تقرر أن يكون حجم عينة البحث ٦٠ مصنعاً وهذا يمثل ٥٤,١% من حجم مجتمع البحث. ويعتبر حجم العينة مناسباً نظراً لأن البيانات المطلوبة في هذه الدراسة هي بيانات فعلية تتطلب الاتصال المباشر والمستمر بمدراء المصانع. وقد تم الحصول على هذه البيانات وفقاً لنموذج محدد عن طريق زيارات ميدانية. وبناءً على ذلك تم جمع البيانات اللازمة خلال شهري أغسطس وسبتمبر من عام ٢٠٠١م (البيانات لعام ١٩٩٩م). وقد تم استرجاع ٢٣ نموذجاً من عينة البحث، وهذا يمثل معدل استجابة قدرة ٣٨,٣% وتعتبر هذه النسبة مقبولة نظراً لأن طبيعة البيانات المطلوبة فيها جانب كبير من السرية.

### تحديد المدخلات والمخرجات

يعتبر الاختيار الأمثل لمجموعة المدخلات والمخرجات مرتكزا هاما في تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات لان ذلك يؤثر على النتائج.

ومن أفضل الطرق في عملية الاختيار لعوامل المدخلات والمخرجات هي مشاركة مجموعة من عينة البحث في هذا المجال [٣٦]. لذا قام الباحث بعرض مجموعة عوامل المدخلات والمخرجات التي تم اختيارها في هذه الدراسة على مجموعة من عينة البحث .

ومن الجوانب المهمة التي يجب مراعاتها أيضا عند تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات هو عملية التوازن بين العدد الإجمالي للمدخلات والمخرجات من جانب وعدد الوحدات الداخلة في التقييم من الجانب الآخر . ويتطلب هذا التوازن أن يكون عدد الوحدات الداخلة في التقييم ثلاثة أضعاف العدد الإجمالي للمدخلات والمخرجات [١٣]. وقد توفر في هذه الدراسة عامل التوازن المطلوب حيث تم زيارة ٦٠مصنعاً تجاوب منها ٢٣ ( عدد الوحدات في التقييم ) والعدد الإجمالي للمدخلات والمخرجات هو ٦ (٣مدخلات، ٣مخرجات ) .

وبعد دراسة مستفيضة لمصانع قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية واستشارة مجموعة من عينة البحث واستنادا إلى بعض الدراسات التطبيقية في قياس الكفاءة النسبية وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات [٢٢، ٤٣] توصل الباحث إلى تحديد المدخلات والمخرجات التالية :

#### أولاً: المدخلات Input

- ١- الاصول الثابتة (ريال سعودي) Fixed Assets
- ٢- الاصول المتداولة Current Assets
- ٣- عدد العاملين (شاملا رجال الادارة) Number of employees

#### ثانياً : المخرجات Output

- ٤- صافي الدخل (ريال) Net Income
- ٥- صافي المبيعات Net Sales
- ٦- الحصة السوقية Market Share

وقد تم تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات على عينة البحث باستخدام برنامج IDEAS [٥٢] Consulting Inc. (Integrated Data Envelopment Analysis System ١)

### نتائج الدراسة التطبيقية

لقد تم تطبيق برنامج IDEAS لأسلوب تحليل مغلف البيانات DEA على البيانات التي تم الحصول عليها من مصانع قطاع المواد الكيماوية والمنتجات البلاستيكية وعددها ٢٣ مصنعاً. ويوضح الجدول رقم (١) هذه البيانات في صورة ٣مدخلات (الأصول الثابتة، الأصول المتداولة، عدد العاملين) و٣مخرجات (صافي الدخل، صافي المبيعات، الحصة السوقية).

### تحديد المصانع غير الكفاء

وفقاً لأسلوب تحليل مغلف البيانات، تعتبر الوحدة الإدارية (مصنع) غير كفاء Inefficient إذا كان مؤشر الكفاءة Efficiency لديها أقل من ١ ( $Z. < ١$ ). ويفسر مؤشر كفاءة الوحدة على أنه أقصى مقدار من مزيج المدخلات الذي يمكن أن تستخدمه الوحدة الإدارية لتحقيق المقدار الحالي من المخرجات أو أكثر حتى تكون الوحدة كفاء [٦]. ومن خلال الجدول رقم (١) يتضح أن ١٠مصانع أو ٤٣,٤٨% من أصل عينة البحث البالغ حجمها ٢٣مصنعاً حصلت على مؤشر كفاءة أقل من ١. وهذا يعني أن هذه المصانع غير كفاء.

### تحديد نسبة عدم الكفاءة في كل من المصانع غير كفاء

يوضح الجدول رقم (٢) المصانع غير الكفاء ونسبة عدم الكفاءة في كل منها. فيلاحظ من الجدول أن مؤشر الكفاءة للمصنع رقم ٩ يشير إلى أن المصنع يجب أن يكون قادراً على إنتاج القدر الحالي من المخرجات

الجدول رقم (١). المدخلات والمخرجات للمصانع محل الدراسة ومؤشر الكفاءة

مؤشر الكفاءة	المدخلات			المخرجات			رقم المصنع
	٣م	٢م (١٠٠٠٠٠)	١م (١٠٠٠٠٠)	٣خ %	٢خ (١٠٠٠٠٠)	١خ (١٠٠٠٠٠)	
١,٠٠٠	٥٠	١١	١٠	١٠	٣٥	٤,٥٠	١
١,٠٠٠	١٣٠	٢٠	٥٠	١٥	٤٠	١٥	٢
١,٠٠٠	٤٥	٣٧	٣٠	٢٥	٢٠٠	١٨	٤
١,٠٠٠	٧٥	٢٥٠	٤٥٠	٧٥	٣٦٠	١٠٠	٦
١,٠٠٠	٧٠	٤٦٨	٩٧٣	٦٢	١٠٠٥	١٧٥	٧
١,٠٠٠	٩٧	٣٦٤	٦٤٩	٢٠	٩٣٧	٩,٥٠	٨
١,٠٠٠	٢١	٣٤,٧٠	٥١	١٦	٥٥,٩٠	١٣,٦٠	٩
١,٠٠٠	٧٤	١٥٠	١٤٤	٤٢	٢١٥	٦١	١٠
١,٠٠٠	٣٠	٢٥٥	٤٥٠	٢٧	٨٠,٦,٢٠	٢١٩	١٤
١,٠٠٠	٤٢	٣٧٥	٣٦٦	٣٥	٩٣٠	٢٥٦	١٥
١,٠٠٠	٢٥	١٥٠	١٧٢	١٣	٣٤٩,٣٠	١٠٠	١٧
١,٠٠٠	٢٠	١٠٠	٩٢	٦	١١٥	٣٧	١٨
١,٠٠٠	٣٥	٤٥٦	٤٩٠	٣٠	٦٧٧	٣٥٣	٢١
٠,٩٠٦	٢٢	٨٦	٦٥	١١	٧٣	١٥	٢٠
٠,٨٨٨	٣٧	٢١٢	١٩٥	٢٤	٣٠٣,٧٠	١١٥	١٦
٠,٨٥٢	٤٠	٣٨٨	٤٥٨	٢٥	٤١٠	٢٦٠	٢٢
٠,٧٠٩	٦٠	٦٧٠,٣٠	٥٧٠,٢٢	٣٨	٧١٣	٢٤٧	١٢
٠,٦٢٩	٥٥	٤٢١	٥٦٥	٣٣	٤٣٧	١٥٤	١٣
٠,٥٦٢	١١٠	٥٢٠,٢٤	٦٦٠,٤٠	٥٣	٧٧٨,١٥	١٤٣	١١
٠,٥٦١	٦٥	٥٣,٥٠	٤٥	٧	٩,٧٣	٢,٥٠	٥
٠,٥١٥	٤٢	٥٤٠	٨٩٠	٢٠	٩٣	٢٦	٣

٠,٣٩٥	٤٦	٣٠٠	٢٧٥	٢	٢٠	١,٨٠	٢٣
٠,٢٩٩	٥٧	٢٤٧	٢٦٠	٢٠	٦٤٠	٢٤	١٩

١خ : صافي الدخل (ريال سعودي) م: الأصول الثابتة

٢خ: صافي المبيعات المتداولة  
٢م: الأصول

٣خ: الحصة السوقية  
٣م : عدد العاملين

أو أكثر باستخدام ٢٩,٨٨% فقط أو أقل من المدخلات الحالية المستخدمة حتى يكون كفاء. وبمعنى آخر، يمكن تخفيض المدخلات (الموارد) بنسبة ٧٠,١٢% مع الحصول على القدر الحالي من المخرجات .

ومن خلال فحص مؤشر الكفاءة لجميع المصانع في هذا الجدول، يتضح أن المصنع رقم ١٩ هو أكبر المصانع انخفاضاً في مستوى الكفاءة بينما وجد أن المصنع رقم ٢٠ هو أقل الصانع انخفاضاً في مستوى الكفاءة . فمؤشر الكفاءة للمصنع رقم ٢٠ يشير إلى أن المصنع يجب أن يكون قادراً على إنتاج القدر الحالي من المخرجات أو أكثر باستخدام ٩٠,٦٣% فقط أو أقل من المدخلات الحالية المستخدمة حتى يكون كفاء، أو تخفيض المدخلات (الموارد) بنسبة ٩,٣٧% مع الحصول على القدر الحالي في المخرجات .

الجدول رقم (٢). المصانع غير الفء ونسبة عدم الكفاءة في كل منها.

رقم المصنع	مؤشر الكفاءة %	% عدم الكفاءة
١٩	٢٩,٨٨	٧٠,١٢
٢٣	٣٩,٥٠	٦٠,٥٠
٣	٥١,٥٤	٤٨,٤٦
٥	٥٦,٠٧	٤٣,٨٢
١١	٥٦,١٨	٤٣,٨٢
١٣	٦٢,٨٩	٣٧,١١
١٢	٧٠,٨٨	٢٩,١٢
٢٢	٨٥,١٩	١٤,٨٤
١٦	٨٨,٨٢	١١,١٨
٢٠	٩٠,٦٣	٩,٣٧



### تحديد مصادر وكميات عدم الكفاءة في المصانع غير الكفاء

من مزايا أسلوب تحليل مغلف البيانات أنه يوفر مجموعة من المعلومات المفيدة. إلى أن هذا الأسلوب يحدد الوحدات الإدارية غير الكفاء ونسبة عدم الكفاءة فيها، يوفر هذا الأسلوب أيضاً مصادر عدم الكفاءة في كل من المدخلات والمخرجات الخاصة بالوحدات غير الكفاء وكميات عدم الكفاءة فيها والكميات المقترحة لكل وحدة لكي تصبح كفاء. فمن خلال التحليل الذي يعرضه الجدول رقم (٣) يلاحظ أن المصنع رقم ١٩ لديه موارد (مدخلات) راکدة Slack تتمثل في الأصول الثابتة، المتداولة، وعدد العاملين وهي بمقدار ١٦،٦٠،١٢،٢٦،١٣ على التوالي وهذه القيم تمثل موارد مهدرة لم يستفد منها في إنتاج المخرجات الفعلية الحالية للمصنع. لذلك يمكن تخفيض هذه المدخلات مقدار هذا الرکود لكي يرتقي المصنع إلى مستوى الكفاءة المطلوب. وعليه فإن الأصول الثابتة يمكن تخفيضها من ٢٦٠ إلى ٢٤٦،٧٤. وبالمثل يمكن تخفيض الأصول المتداولة من ٢٤٧ إلى ٢٣٤،٤٠، وعدد العاملين من ٥٧ إلى ٤١. وعلى الرغم من هذا التخفيض، يستطيع المصنع أن ينتج نفس المقدار الحالي من المخرجات ولكن بكفاءة أفضل. أما بالنسبة لمخرجات هذا المصنع (رقم ١٩) فيلاحظ من الجدول أن لديه مخرجات فائضة بدون زيادة في المدخلات حتى يصبح المصنع كفاء. فصافي الدخل يمكن أن يزيد من ٢٤% إلى ٣٩،٣٠% أي بزيادة قدرها ١٠،٣٩%. ويلاحظ أن الأنخفاض في كل من صافي الدخل والحصة السوقية هو مقدار كبير جداً ويجب على الإدارة دراسة الأسباب الكامنة خلف ذلك. ونتيجة لإجراء التخفيض اللازم في المدخلات الراکدة أو الزيادة في المخرجات الفائضة لكي يصل المصنع إلى مستوى الكفاءة المطلوب يصبح كل من المدخلات والمخرجات يساوي صفر. وعلى نفس المنوال يمكن شرح بقية الأرقام في الجدول لمعرفة الكميات

المطلوب تخفيضها من المدخلات نظراً لكونها موارد مهددة لا يمكن الاستفادة منها والكميات المطلوب زيادتها في المخرجات .  
الجدول رقم (٣) . مصادر وكميات عدم الكفاءة في المصانع

رقم المصنع	المخرجات والمدخلات	١خ	٢خ	٣خ	١م	٢م	٣م
١٩	القيم الفعلية	٢٤	٦٤٠	٢٠	٢٦٠	٢٤٧	٥٧
	كمية المدخلات الراكدة				١٣,٢٦-	١٢-	١٦-
	كمية المخرجات الفائضة	١٣٧,٧٩	-	١٠,٣٩			
	القيم المقترحة	١٦١,٧٩	٦٤٠	٣٠,٣٩	٢٤٦,٧٤	٢٣٤,٤٠	٤١
٢٣	القيم الفعلية	١,٨٠	٢٠	٢	٢٧٥	٣٠٠	٤٦
	كمية المدخلات الراكدة				١٨٣-	٢٠٠-	٢٧-
	كمية المخرجات الفائضة	٦٢,٢٩	٢٣٥,٧٤	-			
	القيم المقترحة	٨٨,٢٩	٣٢٨,٧٤	٢٠	١٩٦,١٥	١١٤,٨١	٢٤
٣	القيم الفعلية	٢٦	٩٣	٢٠	٨٩٠	٥٤٠	٤٢
	كمية المدخلات الراكدة				٦٩٣,٨-	٤٢٥,١-	
	كمية المخرجات الفائضة	٦٢,٢٩	٢٣٥,٧٤	-			
	القيم المقترحة	٨٨,٢٩	٣٢٨,٧٤	٢٠	١٩٦,١٥	١١٤,٨١	٢٤
٥	القيم الفعلية	٢,٥٠	٩,٧٣	٧	٤٥	٥٣,٥٠	٦٥
	كمية المدخلات الراكدة				١٨,٤٦-	٣٢,٩٦-	٢٧-
	كمية المخرجات الفائضة	٥,٦٦	٣٣,٦٨	٥,٤١			
	القيم المقترحة	٨,١٦	٤٣,٤١	١٢,٤١	٢٦,٥٤	٢٠,٥٤	٣٨
١١	القيم الفعلية	١٤٣,٣٤	٧٧٨,١٥	٥٣	٦٦٠,٤٠	٥٢٠,٢٤	١١٠
	كمية المدخلات الراكدة				١٣١,٣-	١٦١,١-	٥٢-
	كمية المخرجات الفائضة	٤٧,٩٩	-	-			
	القيم المقترحة	١٩١,٣٣	٧٧٨,١٥	٥٣	٥٢٩,٠٦	٣٥٩,١٢	٥٨
١٣	القيم الفعلية	١٥٤,٥٠	٤٣٧	٣٣	٥٦٥	٤٢١	٥٥

٥٢-	٢١١,٧-	١٩٦,٢-				كمية المدخلات الراكدة
			-	١٣٩,٦٩	٢,٢١	كمية المخرجات الفائضة
٣٦	٢٠٩,٢٥	٣٦٨,٣١	٣٣	٥٧٦,٦٩	١٥٦,٧١	القيم المقترحة

تابع الجدول رقم (٣) .

٦٠	٦٧٠,٣٠	٥٧٠,٢٢	٣٨	٧١٣	٢٤٧,٨٠	القيم الفعلية	١٢
١٧-	٣١٤,٦-	١٦٢,٢-				كمية المدخلات الراكدة	
			-	-	-	كمية المخرجات الفائضة	
٤٣	٣٥٥,٦٤	٤٠٧,٩٤	٣٨	٧١٣	٢٤٧,٨٠	القيم المقترحة	
٤٠	٣٨٨	٤٥٨	٢٥	٤١٠	٢٦٠	القيم الفعلية	٢٢
٦-	٥٥,٤٤-	٦٥,٤٤-				كمية المدخلات الراكدة	
			١,٠٨	١٦٨,٩٦	-	كمية المخرجات الفائضة	
٣٤	٣٣٢,٥٦	٣٩٢,٥٦	٢٦,٠٨	٥٧٨,٩٦	٢٦٠	القيم المقترحة	
٣٧	٢١٢	١٩٥	٢٤	٣٠٣,٧٠	١١٥	القيم الفعلية	١٦
-٤	٤٥,٧٢-	١٩,٥٩-				كمية المدخلات الراكدة	
			-	٤٥,٠٨	-	كمية المخرجات الفائضة	
٣٣	١٦٦,٢٨	١٧٥,٤١	٢٤	٣٤٨,٧٨	١١٥	القيم المقترحة	
٢٢	٨٦	٦٥	١١	٧٣	١٥	القيم الفعلية	٢٠
١-	٣٥,٧٦-	٣,٣٨-				كمية المدخلات الراكدة	
			٢,٨٦	-	٤,٨٩	كمية المخرجات الفائضة	
٢١	٥٠,٢٤	٦١,٦٢	١٣,٨٦	٧٣	١٩,٨٩	القيم المقترحة	

١م: الأصول الثابتة

٢م: الأصول

٣م: عدد العاملين

١خ: صافي الدخل

٢خ: صافي المبيعات

المتداولة

٣خ: الحصة السوقية

## تحديد المصانع المرجعية لكل من المصانع غير الكفاء

بواسطة برنامج IDEAS، تم تقسيم المصانع إلى فئات وفقاً لعدد المنافسين بحيث يتم مقارنة كل مصنع بالمصانع التي تعمل معه في نفس الظروف التنافسية. ونتيجة لذلك أصبح لكل مصنع غير كفاء مجموعة مصانع مرجعية كفاء Reference Plants يقارن بها لمعرفة مواطن الضعف. وبمعنى آخر، فإن هذه المصانع المرجعية Benchmarking تعمل في نفس الظروف التنافسية أو أسوأ واستطاعت أن تحقق الكفاءة النسبية. ووفقاً لذلك فإن الجدول رقم (٤) يوضح المصانع غير الكفاء والمصانع المرجعية لها. ويلاحظ أن هناك مجموعة المصانع المرجعية مثل المصانع رقم ٤، ١٤، ٩، قد تكررت أكثر من بقية المصانع المرجعية الأخرى. وهذا يعني أن هذه المصانع هي ذات كفاءة فعلية وليس نتيجة لآلية حل البرنامج الخطي ( في بعض الحالات يتم إعطاء أوزان منخفضة لأحد المدخلات أو المخرجات فيظهر المصنع على أنه ذو كفاءة نسبية وهو خلاف ذلك ). لذلك فإن هذه المصانع المرجعية المتكررة تمثل نماذج جيدة للاسترشاد بها [٧].

## الجدول رقم (٤) المصانع غير الكفاء والمصانع المرجعية لها.

رقم المصنع	المصانع المرجعية
١٩	٢١، ١٥، ١٤، ٤
٢٣	١٨، ١٤
٣	٩، ١٨، ١٤
٥	٤، ١، ٩
١١	١٥، ٧، ٦
١٣	١٠، ٦، ٩، ١٤
١٢	١٤، ٩، ٦، ٢١، ١٥

٢٢	١٤،٩،١،٤،٢١
١٦	١٥،٤،٩،٢١
٢٠	١٨،١٧،٩

ويوضح الجدول رقم (٥) مقارنة لعينة من المصانع غير الكفاء مع المصانع المرجعية لها. فمقارنة المصنع رقم ١٩ وهو غير كفاء مع أحد المصانع المرجعية له وهو رقم ٤ يلاحظ أن نسبة الحصة السوقية للمصنع رقم ٤ هي أعلى (٢٥%) من تلك التي للمصنع رقم ١٩ (٢٠%). هذا بالإضافة إلى أن كل من مدخلات المصانع رقم ٤ هي أقل من تلك التي للمصنع رقم ١٩ الذي يعاني من عدم توافر الكفاءة النسبية. ونظراً لأن المصنع رقم ١٤ هي أعلى أيضاً أحد المصانع المرجعية للمصنع رقم ١٩ فإن نسبة الحصة السوقية للمصنع رقم ١٤ هي أعلى أيضاً (٢٧%) من تلك التي للمصنع رقم ١٩ (٢٠%). وبإجراء مقارنة أخرى لمخرجات ومدخلات المصنع رقم ٢٠ مع تلك الخاصة بالمصنع المرجعي له وهو رقم ٩، يلاحظ أن نسبة الحصة السوقية للمصنع رقم ٩ هي أعلى (١٦%) من تلك التي للمصنع رقم ٢٠ (١١%) على الرغم من أن جميع مدخلات المصنع المرجعي رقم ٩ هي أقل من تلك التي للمصنع رقم ٢٠ وبالمثل يمكن إجراء مقارنات مع بقية المصانع غير الكفاء ومصانعها المرجعية من خلال فحص الأرقام الموجودة في الجداول (٥، ١، ٤). حيث يلاحظ أن جميع المصانع المرجعية قد حققت الكفاءة النسبية على الرغم من انخفاض مدخلاتها.

#### المصانع الكفاء

يوضح الجدول رقم (٦) أرقام المصانع ذات الكفاءة النسبية وعددها ١٣ مصنفاً. وجميع هذه المصانع حصلت على مؤشر كفاءة = ١. ويعود السبب الرئيسي في كفاءة هذه المصانع إلى أنه لا يوجد لديها موارد (مدخلات) راکدة أو مخرجات فائضة. وهذا يعني أن هذه المصانع استهلكت جميع مواردها المتاحة لإنتاج القدر الحالي الفعلي من المخرجات.

الجدول رقم (٥). مقارنة لعينة من المصانع غير الكفاء مع المصانع المرجعية لها\*

المدخلات			المخرجات			رقم المصنع
٣م	٢م	١م	٣خ	٢خ	١خ	
						المصانع غير الكفاء
٥٧	٢٤٧	٢٦٠	٢٠	٦٤٠	٢٤	١٩
٤٦	٣٠٠	٢٧٥	٢	٢٠	١,٨٠	٢٣
٤٢	٥٤٠	٨٩٠	٢٠	٩٣	٢٦	٣
٢٢	٨٦	٦٥	١١	٧٣	١٥	٢٠
						المصانع المرجعية
٤٥	٣٧	٣٠	٢٥	٢٠٠	١٨	٤
٢١	٣٤,٧٠	٥١	١٦	٥٥,٩٠	١٣,٦٠	٩
٣٠	٢٥٥	٤٥٠	٢٧	٨٠٦,٢٠	٢١٩	١٤
٢٠	١٠٠	٩٢	٦	١١٥	٣٧	١٨

- ١خ : صافي الدخل (ريال سعودي)      ١م : الأصول الثابتة
- ٢خ : صافي المبيعات      ٢م : الأَصُول
- المتداولة
- ٣خ : الحصة السوقية      ٣م : عدد العاملين

الجدول رقم (٦). المصانع ذات الكفاءة النسبية

أرقام المصانع
٢١، ١٨، ١٧، ١٥، ١٤، ١٠، ٩، ٨، ٧، ٦، ٤، ٢، ١
مؤشر الكفاءة لكل من هذه المصانع = ١ ، المدخلات الراكدة والمخرجات الفائضة لكل مصنع = صفر

### التوصيات

بعد أن تم إجراء الدراسة التطبيقية ، يقدم الباحث التوصيات

التالية :

## أولاً : التوصيات العامة

- ١- أن تسعى الغرف التجارية إلى تنظيم برنامج تدريبي متخصص في مجال تطبيقات أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA لمدراء الشركات والمصانع .
- ٢- أن على مدراء الشركات والمصانع ملاحظة أن أسلوب تحليل مغلف البيانات ليس بديلاً عن معايير الأداء التقليدية (مثلاً نسب الربحية) وإنما هو البداية وليس النهاية في عملية التحليل .
- ٣- أن يعمل مدراء الشركات والمصانع على قبول نتائج أسلوب تحليل مغلف البيانات.
- ٤- أن يسعى مدراء الشركات والمصانع إلى التخطيط الجيد للاستغلال الأمثل للموارد - الأصول الثابتة، الأصول المتداولة ، وعدد العاملين - وأن تعطى الإدارة العليا هذا المجال جل اهتمامها.
- ٥- إعطاء جل الاهتمام بزيادة الحصة التسويقية بشتى الوسائل التسويقية في مجال دراسة التسويق .
- ٦- مراعاة الاهتمام بالتخطيط المستمر لزيادة المبيعات وصافي الدخل .
- ٧- إجراء مزيد 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 .

## ثانياً : التوصيات الخاصة

- ١- أن يقوم مدراء المصانع الذين لم تحقق مصانعهم الكفاءة النسبية المطلوبة (غير كفاء) 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 الذين لم تحقق مصانعهم الكفاءة النسبية المطلوبة بدراسة الأسباب التي أدت بالمصانع المرجعية إلى تحقيق الكفاءة النسبية وأن تكون نتائج المصانع المرجعية بمثابة الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها (Benchmarking) .
- ٣- أن يقوم مدراء المصانع الذين لم تحقق مصانعهم الكفاءة النسبية المطلوبة بدمج هذه المصانع مع أخرى أو إغلاقها 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 التي حققت الكفاءة النسبية المطلوبة بإجراء مزيد من التطبيقات لاستخدامات أسلوب تحليل مغلف البيانات خلال فترات زمنية متتالية مع مجموعة أخرى من المصانع المنافسة خاصة الحديثة منها للتأكد من الاستغلال الجيد للموارد وأنها تتمتع بكفاءة نسبية .



## المراجع

- [١] الميداني ، محمد أيمن عزت. الإدارة التمويلية في الشركات. الرياض : مكتبة العبيكان ، ١٩٩٩ م .
- [٢] ماضي ، محمد توفيق. إدارة الإنتاج والعمليات - مدخل اتخاذ القرارات. الإسكندرية : مكتبة الإشعاع للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٩٧ م.
- [٣] Blanchard, D. "Balancing the Trade-off between Growth and Risk." *Intelligent Manufacturing*, 3, No. 2 (1997), 1-16.
- [٤] باهرمز ، أسماء محمد. " تحليل مغلف البيانات- استخدام البرمجة الخطية في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية" الإدارة العامة ، ٣٦، ٢٤، (١٩٩٦ م) ، ٣١٧ - ٣٤٦ .
- [٥] Charnes, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E. "Measuring the Efficiency of Decision-making Units." *European Journal of Operations Research*, 2, No. 6 (1978), 429-444.
- [٦] Charnes, A., Cooper, W.W., and Rhodes, E. "Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through." *Management Science*, No. 27 (1981), 668-697.
- [٧] 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), 91-290.
- [٨] Farrell, M.J. "The Measurement of Productive Efficiency." *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, 120, No. 3 (1957), 253-290.
- [٩] البكري، سونيا محمد . تخطيط ومراقبة الإنتاج. الإسكندرية : الدار الجامعية، ٢٠٠٠ م.
- [١٠] المغربي، عبدالحميد عبدالفتاح. الإدارة الاستراتيجية - لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. القاهرة: مجموعة النيل العربية، ١٩٩٩ م.
- [١١] ماهر، أحمد. اقتصاديات الإدارة. الإسكندرية: مركز التنمية الإدارية، ١٩٩٨ م.

[١٢] شحاتة، سعاد نورالله. الكفاءة الإنتاجية: المفاهيم الأساسية- طرق القياس وأساليب التحسين في المنشآت وعلى المستويات الكلية. الكويت: شركة المكتبات الكويتية المحدودة، ١٩٩٠م.

[١٣] Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. and Seiford, L. (eds). *Data Envelopment Analysis-theory, Methodology and Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994.

[١٤] Chakraborty, K., Biswas, B. and Lewis, W. "Measurement of Technical Efficiency in Public Education: A Stochastic and Non-stochastic Production Function Approach." *Southern Economic Journal*, 67, No. 4 (2001), 889-905.

[١٥] Ruggiero, J. and Vitaliano, D. "Assessing the Efficiency of Public Schools using Data Envelopment Analysis and Frontier Regression." *Contemporary Economic Policy*, 17, No. 3 (1999), 321-331.

[١٦] Seigel, D.S., Silberman, J. and Chakravarthy, S. "Assessing the Relative Performance of University Technology Transfer Programs: A Pilot Study using Data Envelopment Analysis." *Academy of Management Conference*, No. 2 (1997), 394-417.

[١٧] Tomkins, C. and Green, R. "An Experiment in the Use of Data Envelopment Analysis for Evaluating the Efficiency of UK University Departments of Accounting." *Financial Accountability & Management*, 4, No. 2 (1988), 147-164.

[١٨] Bessent, A., Bessent, W., Kennington, J. and Reagan, B. "An Application of Mathematical Programming to Assess Productivity in the Houston Independent School District." *Management Science*, 28, No. 12 (1982), 1355-1367.

[١٩] Sola, M. and Prior, D. "Measuring Productivity and Quality changes using Data Envelopment Analysis: An Application to Catalan hospitals." *Financial Accountability & Management*, 17, No. 3 (2001), 219-245.

[٢٠] Garcia, F., Marcuello, C., Serrano, D. and Urbina, O. "Evaluation of Efficiency in Primary Health Care Centers: An Application of Data Envelopment Analysis." *Financial Accountability and Management*, 15, No. 1 (1999), 67-83.

[٢١] 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.

[٢٢] Bahormoz, A. "Measuring Efficiency in Primary Health Care Center in Saudi Arabia." *Journal of Economics and Administration*, King Abdulaziz University, No. 11 (1998), 97-121.

- Parkin, D. and Hollingsworth, B. "Measuring Production Efficiency of Acute [٢٣]  
Hospitals in Scotland, 1991-94: Validity issues in Data Envelopment  
Analysis." *Applied Economics*, 29, No. 11 (1997), 1425-1433.
- Athanassopoulos, A. and Giokas, D. "The Use of Data Envelopment Analysis [٢٤]  
in banking Insitutions: Evidence from the Commercial Bank of Greece."  
*Infaces*, 30, No. 2 (2000), 81-95.
- Golany, B. and Storbeck, J. "A Data Envelopment Analysis of the Operaitonal [٢٥]  
Efficiency of Bank Branches." *Interfaces*, 29, No. 3 (1999), 14-26.
- Thanassoulis, E. "Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking." [٢٦]  
*Interfaces*, 29, No. 3 (1999), 1-13.
- Drake, L. and Howcroft, B. "Relative Efficiency in the Branch network of UK [٢٧]  
Bank: An Empirical Study." *OMEGA*, 22, No. 1 (1994), 83-90.
- Al-Faraj, T.N., Alidi, A.S. and Bu-Bshait, K.A. "Evaluation of Bank branches [٢٨]  
by Means of Data Envelopment Analysis." *International Journal of Operations  
and Produciton Management*, 13, No. 9 (1993), 45-52.
- [٢٩] الشدوخي، هند ناصر وباهر مز، اسماء محمد. "دراسة كفاءة البنوك  
باستخدام تحليل مغلف البيانات : دراسة تطبيقية لأحد البنوك السعودية."  
مجلة البحوث التجارية، جامعة الزقازيق، يناير (١٩٩٧م) ، ٢٠٧-  
٢٣٩.
- Jenkins, L. and Anderson, M. "A Multivariate Statistical Approach to [٣٠]  
Reducing the Number of Variables in Data Envelopment Analysis." *European  
Journal of Operational Research*, 147, No. 1 (2003), 51-62.
- Hollas, D., Macleod, K. and Stansell, S. "A Data Envelopment Analysis of [٣١]  
Gas Utilities' Efficiency." *Journal of Economics and Finance*, 26, No. 2  
(2002), 123-135.
- Uri, N. "Measuring the Impact of Price Caps on productive Efficiency in [٣٢]  
Telecommunications in the United States." *The Engineering Economist*, 46,  
No. 2 (2001), 81-113.
- Noulas, A., Lazaridis, J., Hatzigayios, T. and Lyroudi, K. "Non-parametric [٣٣]  
production Frontier Approach to the Study of Efficiency of Non-life Insurance  
Companies in Greece." *Journal of Financial Management & Analysis*, 14, No.  
1 (2001), 19-26.
- Husain, N., Mokhtar, A. and Kuman, S. "Evaluating Public Sector Efficiency [٣٤]  
with Data Envelopment Analysis (DEA): A Case Study in Road Transport

- Department – Selangor, Malaysia.” *Total Quality Management*, 11, No. 4-6 (2000), 830-836.
- Athanassopoulos, A., Lambroukos, N. and Seiford, L. “Data Envelopment [٣٥] Scenario Analysis for Setting Targets to Electricity Generating Plants.” *European Journal of Operational Research*, 115, No. 3 (1999), 413-428.
- Lewin, A.Y., Morey, R.C. and Cook, T.J. “Evaluating the Administrative [٣٦] Efficiency of Courts.” *OMEGA*, 10 (1982), 401-411.
- Murphy, D., Pearson, J. and Siferd, S. “Evaluating Performance of the [٣٧] Purchasing Department using Data Envelopment Analysis.” *Journal of Business Logistics*, 17, No. 2 (1996), 77-91.
- Narasimhan, R. Talluri, S. and Mendez, D. “Supplier Evaluation and [٣٨] Rationalization Via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination.” *Journal of Supply Chain Management*, 37, No. 3 (2001), 28-37.
- Chebat, C., Filiatrault, P., Katz, A. and Maital, S. “Strategic Auditing of [٣٩] Human and Financial Resource Allocation in Marketing: An Empirical Study using Data Envelopment Analysis.” *Journal of Business Research*, 31, No. 1-2 (1994), 197-208.
- Metters, R., Frei, F.,m Vargas, V. “Measurement of Multiple Sites in Service [٤٠] Firms with Data Envelopment Analysis.” *Production and Operations Management*, 8, No. 3 (1999), 264-281.
- Sueyoshi, T. “Production Analysis in Different Time Periods: An Application [٤١] of Data Envelopment Analysis.” *European Journal of Operational Research*, 86, No. 2 (1995), 216-230.
- [٤٢] هلال، سمية محي الدين. قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات: دراسة تطبيقية على أحد المطاعم السريعة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبدالعزيز، ١٩٩٩م.
- Al-Shammari, M. “Optimization Modeling for Estimating and Enhancing [٤٣] Relative Efficiency with Application to Industrial Companies.” *European Journal of Operational Research*, 115, No. 3 (1999), 488-496.
- Anderson, R.I., Fork, R. and Scott, J. “Hotel Industry Efficiency: An [٤٤] Advanced Linear Programming Examination.” *American Business Review*, January (2000), 40-48.
- Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W. “Some Models for Estimating [٤٥] Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis.” *Management Science*, 30, No. 9 (1984), 1078-1092.

- [٤٦] Charnes, A., Cooper, W., Seiford, L. and Stutz, J. "Invariant Multiplicative Efficiency and Piecewise Cobb-Douglas Envelopment." *Operations Research Letters*, 2, No. 3 (1983), 101-103.
- [٤٧] Charnes, A., Cooper, W., Seiford, L. and Stutz, J. "A Multiplicative Model for Efficiency Analysis." *Socio-Economic Planning Sciences*, 16, No. 5 (1982), 223-224.
- [٤٨] وزارة الصناعة والكهرباء. "النشرة الإحصائية الصناعية. الرياض: المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠م.
- [٤٩] عبيدات، ذوقان وعدس، عبدالرحمن وعبدالحق، كايد. البحث العلمي: مفهومة - أواته - أساليبها. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع، ١٩٨٩م.
- [٥٠] وزارة الصناعة والكهرباء. دليل قائمة المصانع المنتجة المرخص لها تحت نظام حماية وتشجيع المصانع الوطنية ونظام الاستثمار الأجنبي. الرياض: المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠م.
- [٥١] الغرفة التجارية الصناعية بجدة. دليل المصانع الوطنية بمحافظة جدة. جدة: المملكة العربية السعودية، (١٩٩٨م).
- [٥٢] IDEAS, Software by I Consulting, Inc. Version 5.1, 1995.

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

**Khalid M. Al-shuaibi**

*Faculty of Administrative Science, King Abdulaziz University,  
Jeddah, Saudi Arabia*

(Received 8/1/1424H.; accepted for publication 16/9/1424H.)

**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 in Jeddah. 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 amount of input that should be reduced as well as the amount of output that should be increased were pointed out. Also, reference plants for inefficient plants were determined.

خالد منصور الشعبي

٣٤٢