إنموذج تكاملي مقترح للمقارنة المرجعية في تقييم وتحسين كفاءة تصميم وإنتاج وتقديم الخدمات باستخدام تقنيتي تحليل مغلف البيانات (DEA) وشجرة القرارات (DT)

The proposed Integrative model for benchmarking in assessing & improving the efficiency of services production & delivery by using Data Envelopment Analysis (DEA) & Decision Tree (DT) Techniques

الدكتور محمد محمد حسن آل ياسين استشاري سياسات الاعمال والتخطيط الاستراتيجي
Dr. Mohammed M. H. Aalyasin dr.aalyasin@gmail.com

المستخلص

مع إتساع تأثير صناعة الخدمات في الاقتصاد العالمي، وزيادة إهتمام الشركات بها وبإدارة الخدمات، تنامى الإهتمام الأكاديمي والبحثي في دراستها، وذهبت آراء المفكرين والباحثين إلى أنّ أهم مرتكز في تقديم الخدمة – وعلى نحو معاكس للمنتجات الملموسة – هو نظام التسليم، لذا إكتسبت عمليات إنتاج وتسليم الخدمة أهمية كبيرة في إدارة الخدمات، وتبعاً لذلك مثلت جهود تحديد وتحسين العملية غير الكفء واحدة من أهم القضايا في إدارة هذه العمليات.

إنّ الإنموذج التكاملي المقترح في هذا البحث مفيد في تنفيذ وإدارة عمليات شركات الخدمات، حيث يتيح لأية شركة إكتشاف وتشخيص وحدات الخدمة غير الكفء على مستوى الشركة عموماً، وعلى مستوى وحدات الأعمال أو الأقسام، كما يسمح أيضاً بإنتقاء العملية الواجب تحسينها أولاً لتحسين الكفاءة العامة، وكذلك إختيار العملية / العمليات التي يمكن إعتمادها للمقارنة المرجعية، من خلال إستخدام تقنيات رياضية (تحليل مغلف البيانات DEA وشجرة القرارات DT) التي تضمن موثوقية ودقة النتائج، حيث تضمنت الفقرة الاخيرة من البحث مثالاً توضيحياً لبيان مدى فائدة الإنموذج التكاملي المقترح في تقييم وتحسين الكفاءة العامة لمنظمات الخدمات وكفاءة عملياتها.

الكلمات الدالة: الخدمة، التحسين المستمر، كفاءة الخدمات، المقارنة المرجعية، تحليل مغلف البيانات DEA، شجرة القرارات DT.

Abstract

In regards to the high impact of the services industry in the global economy, and increase the interest of companies to the management services, academic and research interest in the study has been growth, lot of researchers were pointed at the most important factors of the service delivery is the delivery system, therefore production processes and delivery service has taken the great importance in the management services. Accordingly, the effort of identify and improve the inefficiency process is considers one of the most important issues in the management of these operations.

The proposed integrative model in this study is useful in implementation and management of the company's operations, as it allows for any company to discover and diagnosis of inefficient service unit in company's overall level, and in the level of business units or departments, and also allows the selection process to be improved first, as well as the selection process / processes that can be adopted for benchmark, Through the use of mathematical techniques (Data Envelopment Analysis DEA, and Decision Tree (DT) that ensure the reliability and accuracy of the results, the last paragraph of the study provides an illustrative example (case study) to demonstrate the usefulness of the proposed integrative model to evaluate and improve the overall efficiency of the service organizations and the efficiency of its operations.

Key words: service, continues improvement, services efficiency, benchmarking, data envelopment analysis DEA, decision tree DT

1- المقدمة

برز قطاع الخدمات في العقد الأخير من الألفية السابقة ولازال كأسرع القطاعات نمواً مقارنة بالقطاعات الإقتصادية الأخرى في أغلب دول العالم، كما أرتفعت نسبة الخدمات في الإنتاج والتوظيف أكثر وأكثر (Banga, 2005) ونمت بشكل ملحوظ نسبة مساهمة قطاع الخدمات في الناتج المحلي الإجمالي في عموم الدول، خاصة المتقدمة منها على وفق العديد من المؤشرات الإقتصادية، حيث تذهب أغلب التوقعات إلى ثبات وزيادة إعتماد أسواق العمل وإقتصادات دول العالم على قطاع الخدمات في الأعوام القادمة من القرن الحالي (Hume, et al., 2006).

ومع زيادة نمو قطاع الخدمات إكتسبت إدارة الخدمات أهمية أكبر، وشكّل نظام الإنتاج والتسليم جوهر عملية تقديمها، وأصبح هذا النظام يمثل في ظل الأهمية المتنامية لصناعة الخدمات وخصائصها المتميزة عنصراً مهماً في تحديد القدرة التنافسية لمنظمات الخدمات (Fitzsimmons & Fitzsimmons, 2001) وبذلك أقرت بعض الأبحاث السابقة أهمية فحص عمليات الإنتاج والتسليم في تقييم أداء شركات الخدمات منها مثلاً (Chase, 1981) (Chase & Tansik, 1983) (Shostack, 1987) (Roth & Vand der Velde, 1991) (Roth & Jackson, 1995) حيث أثبت (Roth) وزميله تجريبياً أن تصميم العملية الإنتاجية للخدمة وتنفيذها تمثل عنصراً رئيسياً في تقييم الأداء، لأنها تؤثر في رضى الزبائن وجودة الخدمة، كما أن التصميم غير السليم والأداء الضعيف لعملية التسليم من الممكن أن يسببا عدم كفاءة العملية الإنتاجية برمتها.

وبناءً على ماسبق أكد العديد من المفكرين والباحثين على أهمية توجيه الأبحاث والدراسات ذات المنحى التجريبي نحو إعطاء الأولوية لدراسة وتحديد العمليات التي تحتاج إلى تطوير من خلال إستكشاف الوسائل والسبل المساعدة في تحديد العمليات غير الكفء – لاسيما في شركات الخدمات بسبب تفرد خصائص الخدمة – ومن ثم توجيه الجهود البحثية لإنتقاء معايير للمقارنة المرجعية والحصول على وسائل وأساليب التحسين الممكنة (Liu, et al., 2013).

2- المشكلة المعرفية والتطبيقية

إقترح (Frei & Harker) في عام (1996) مدخلاً مفيداً من الممكن إستخدامه لمعرفة العملية الواجب إستهداف رفع كفائتها من أجل تحسين مجمل العملية الإنتاجية، فقاما بتقييم كفاءة عملية معينة في عدة منظمات ثم قررا في ضوء ذلك أياً منها يجب تحسينها باستخدام تحليل مغلف البيانات (Data Envelopment Analysis DEA) ولما وجدا أن المنظمات عموماً تضطلع بإنجاز عدة عمليات معاً إستكمل الباحثان جهودهما وإقترحا في عام (1999) طريقة لتقييم الكفاءة العامة للمنظمة من خلال تجميع كفاءة العمليات، ورغم أهمية مساهمة الباحثين في إقتراحهما مدخلاً تجريبياً لتقييم الكفاءة لعملية واحدة من عمليات المنظمة، وتقييماً عاماً لكفاءة المنظمة ككل، إلا أن هناك بعض القيود الملاحظة على جهودهما تتلخص بما يأتي:

- إنهما لم يستطيعا تحديد أياً من العمليات ينبغي تحسينها أولاً من بين كل عمليات المنظمة التي يتقرر ضرورة تحسينها.
- إنهما لم يلاحظا حقيقة أن العمليات تدار على المستوى التنظيمي العام، فعندما قيّما كفاءة إحدى المنظمات مقارنة بمنظمة أخرى إستخدما التقييم على مستوى العملية، ومع الإقرار أن العملية المقيّمة في المنظمتين تتضمنان نسبياً النشاطات نفسها، إلا أن هذه العملية قد تدار بشكل مختلف في كلٍ من المنظمتين، ومن ثم فالعملية ذاتها قد تؤثر في تقييم كفاءة المنظمة بشكل مختلف.

وبالسياق نفسه حاول (Sohn & Moon, 2004) توظيف تحليل تقنية (DEA) للتنبؤ بدرجة فرص تسويق التكنولوجيا الجديدة، وسعى (Lee & Park, 2005) من خلال استخدام التقنية في إقتراح نظام تجزئة الزبائن، ومع ذلك فإن كلا البحثين لم يستخدما بالكامل مزايا تقنية (DEA) بل كان تركيزهما فقط على تقييم الكفاءة، ولم يوظفا ميزة (DEA) في المقارنة المرجعية.

وتأسيساً على ما سبق فالمشكلة المعرفية والتطبيقية تبرز من الحاجة إلى بناء مدخل تكاملي ضمن إطار منهجي علمي يُقدم حلولاً لمعالجة القيود المذكورة للنتائج السابقة ذات الصلة بدراستي (Frei & Harker, 1996, 1999) ويعكس أثر العمليات

برمتها في كفاءة المنظمة، ويوظف مزايا تقنية مغلف البيانات (DEA) مدعمة بمزايا شجرة القرارات (DT) وبذلك يتيح هذا المدخل المقترح إمكانية تشخيص أي من العمليات التي ينبغي النظر لها أولاً في الجهود الهادفة لتحسين الكفاءة العامة للمنظمة، وأي من العمليات التي يمكن الركون لها لإعتمادها في المقارنة المرجعية لعملية التحسين، كل ذلك بالإستناد على واقع المنظمة وطبيعة المتغيرات المؤثرة فيها ووجهة نظر إدارتها الخاصة.

3- هدف البحث وأهميته

يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث بتقديم مقاربة علمية ومنهجية لبناء إنموذج تكاملي مقترح للمقارنة المرجعية يدعم جهود تقييم وتحسين عمليات إنتاج وتقديم الخدمات بإستخدام تقنيتين هما: تقنية تحليل مغلف البيانات وشجرة القرارات اللتين تتيحان تحديد العمليات غير الكفء (الأقل كفاءة) وإنتقاء العملية الكفء (الأعلى كفاءة) لاعتمادها للمقارنة المرجعية، مع الإقرار أن تقنية (DEA) مفيدة للمقارنة المرجعية إلا أن نقطة ضعفها تتمثل بقصورها عن إعطاء أية توجيهات في تحديد العملية الواجب تحسينها أولاً، والتي يمكن تجاوز هذا الضعف مع إستخدام تقنية شجرة القرارات.

إن إستخدام منهجية الإنموذج المقترح ستتيح لإدارة المنظمة تحديد وحدة الخدمة غير الكفء على مستوى المنظمة (على سبيل المثال في حالة المصرف أي الفروع غير كفء أو يشكو من ضعف في كفائته) كما تتيح معرفة أي العمليات غير الكفء على مستوى الوحدات الفرعية (مثال ذلك عملية فتح الحساب الجاري، أو عملية منح القروض للمشاريع الصغيرة، أو تقديم التسهيلات الإئتمانية، .... الخ) كما تتيح أيضاً لإدارة المنظمة إمكانية إختيار العملية / العمليات غير الكفء الواجب تحسينها أولاً ذات التأثير الأكبر على الكفاءة العامة للمنظمة، بالإضافة إلى إمكانية إختيار العملية / العمليات التي يمكن اعتمادها للمقارنة المرجعية في عملية التحسين لأنها تتميز بكفاءة عالية.

4- مفاهيم البحث

4-1 مفهوم الخدمة

على الرغم من الصعوبات في تحديد ما هو بالضبط مفهوم "الخدمة Service"، إلا أن الأدبيات ذهبت إلى شبه إتفاق نسبي، سواء من حيث الوصف المفاهيمي للمفهوم أو الأدلة التجريبية لما يميّزه هذا المفهوم، حيث ركز المدخل التقليدي على طبيعة أداء الخدمة والنشاطات والعمليات والتفاعلات المرتبطة بها، وتبعاً لذلك إنطلق بعض المفكرين والباحثين من تلك الطبيعة في تركيزهم على تعريف الخدمة، فعرفها (Gronroos, 2001) على أنها "نشاط أو سلسلة من النشاطات ذات طبيعة ملموسة، تتطلب في الغالب التفاعل بين الزبائن ومنتجي الخدمة و/ أو الموارد الماديّة و/ أو أنظمة مقدم الخدمة، حيث تُقدم كحلول لمشاكل الزبائن"، وتبرز في هذا التعريف ثلاثة أبعاد أساسية هي: 1) النشاطات. 2) التفاعلات (التي تميّز الخدمات عن المنتجات الماديّة). 3) الحلول لمشاكل او طلبات الزبائن (Gronroos, 2006).

وفي السياق ذاته نظر أيضاً كل من (Solomon, et al., 1985) (Lovelock, 1991) (Zeithaml & Bitner, 2000,) 2003) (Vargo & Lusch, 2004) إلى الخدمات على أنها نشاطات، وعمليات، وتفاعلات حيث يُعد الزبون غالباً مشاركاً في عملية إنتاج الخدمة – في الإعداد لها وفي إنتاجها – ولذا جاء تركيز تعريفاتهم للخدمة على أنها حلول لمشاكل أو طلبات الزبائن (Gronroos, 2000)، وعلى هذا الأساس أشار (Gustafsson & Johnson, 2003) إلى أهمية أن يستند تقديم الخدمة على "نظام سلس من النشاطات المترابطة الهادفة لحل مشاكل وطلبات الزبائن" وهو رأي يؤكد منظور الزبون للخدمة الداعم له في حل مشاكله وتلبية طلباته، في حين ذهب كل من (Vargo & Lusch, 2004) إلى تعريف الخدمة الذي يجسد الوظيفة الأساسية لجميع مؤسسات الأعمال على أنها "تطبيق للكفاءات المتخصصة (المعارف والمهارات) من خلال الأفعال والعمليات والأداء لصالح فرد أو مؤسسة أخرى أو للمؤسسة نفسها".

وفي المقابل يرى آخرون أن الزبائن لا يشترون الخدمات وإنما يشترون العروض التي تخلق القيمة (Gummesson, 1995) حيث ذهب (Gronoos, 2001) إلى أن إستخدام "القيمة" بدلاً من "حل مشاكل أو طلبات الزبائن" هو الأفضل،

فـ"القيمة" هي التي تُمثل وجهة نظر الزبون نحو الخدمة ومفهومها، وإذا كان المفكرون والباحثون فيما مضى أقاموا مجال أبحاث الخدمة بتمييزها عن السلع، فالإهتمام الآن لا يركز على الإختلاف بين السلع والخدمات بل على الإختلاف في كيفية تصور خلق القيمة للزبائن (Ballantyne & Varey, 2006) فالسلع – كما يراها البعض – تولد (تخلق) الحاجة للخدمات، ومن ثم فالخدمات ذاتها تولد الخدمات أيضاً (Payne, et al., 2008).

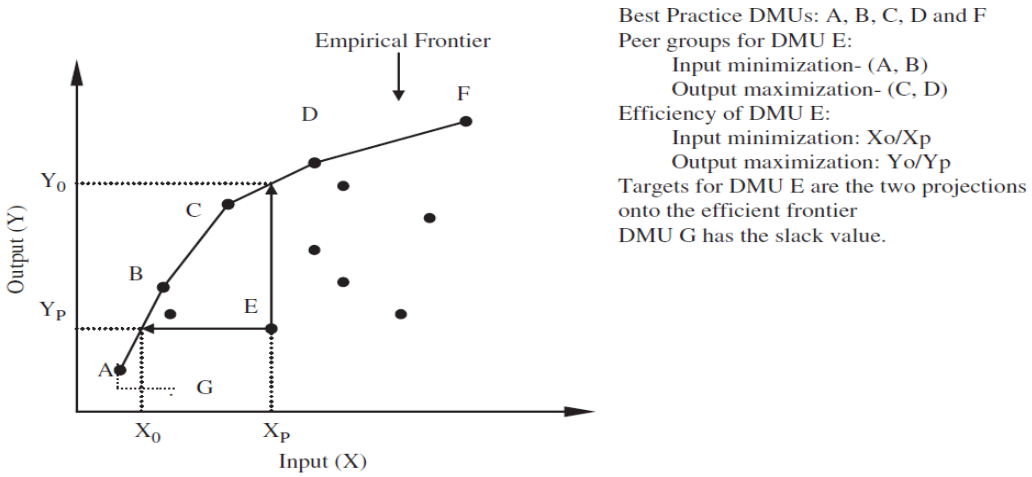
وخلُص (Gronroos, 2008) من مراجعته للأدب ذي الصلة إلى أن لمفهوم الخدمة اليوم على الأقل ثلاثة مظاهر مختلفة: 1) الخدمة كنشاط. 2) الخدمة كمنظور لخلق القيمة للزبون. 3) الخدمة كمنظور لمجهز الخدمة، فالخدمة كنشاط هو ما يعنيه مصطلح الخدمة التقليدي، أما المظهران الثاني والثالث فلا يرتبطان بنشاط الخدمة بل يمثلان منظورين يمكن تطبيقهما كأساس لعمليات شراء الزبون للخدمة (منطق خدمة الزبون)، ولإستراتيجيات التسويق في منظمات الأعمال (منطق مزود الخدمة) (Vargo & Morgan, 2005) (Vargo & Lusch, 2008) فأهمية المفهوم كمنظور أكبر للشركات من أهميته كنشاط فقط (Gummesson, 2007) (Edvardsson, et al., 2005).

4-2 تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis (DEA)

يُعد تحليل مغلف البيانات تقنيّة "لا معلميّة Nonparametric" تُستخدم في الإقتصاد وبحوث العمليات لتقدير حدود الإنتاج وقياس الكفاءة الإنتاجية لوحدات صنع القرار، كما تُستخدم لـ"المقارنة المرجعية Benchmarking" في إدارة العمليات بإختيار مجموعة مقاييس كأساس لمقارنة أداء عمليات التصنيع و/ أو الخدمات والكفاءة المستخلصة لا تُمثل "حدود الإنتاج" وإنما تُمثل "حدود التطبيقات الأفضل Best-Practice Frontier" (Cook, et al., 2014).

فالمداخل اللامعلمية تفيد في إفتراض صيغة أو شكل لدالة معينة للحدود ولا توافر العلاقة العامة (المعادلة) لعلاقة الإنتاج بالمدخلات، فهناك مداخل معلمية أخرى تُستخدم لتقدير حدود الإنتاج (Lovell & Schmidt, 1988) وبذلك فتقنية (DEA) تعتمد صيغة دالة تتحدد على وفق أكثر وحدات الإنتاج كفاءة، وعن طريقها يتم تحديد "الحدود" التي تُستخدم لإجراء مقارنة الأداء لجميع مفردات العينة، ومن ثم تتم المقارنة المرجعية مقابل أفضل وحدات الإنتاج فقط (Tofallis, 2001) وذلك كما موضح في الشكل الاتي:

الشكل (1) نتائج تحليل مغلف البيانات (DEA)



Source: Wu, D., Yang, Z., Vela, S. & Liang, L. (2007) "Simultaneous analysis of production and investment performance of Canadian life and health insurance companies using data envelopment analysis", *Computers & Operations Research*, 34, P: 183.

وفي استعراضهما لهذه التقنية وصفها (Berg, 2010) بأنها "طريقة النقطة القصوىExtreme Point Method" التي تفترض إذا كان بإمكان المنظمة أن تنتج مستوى معيناً من المخرجات بإستخدام مستويات محددة من المدخلات، فأية منظمة أخرى مماثلة تكون قادرة للقيام بذلك، وعند عدم وجود منظمة مقابلة يمكن تحديد "وحدات إنتاج افتراضية" لإجراء المقارنات، بينما أطلق (Sherman & Zhu, 2013) عليها تسمية "المقارنة المرجعية المتوازنة Balanced Benchmarking".

ولتوضيح آلية العمل عند السعي لتقييم كفاءة أية وحدة ذات مدخلات ومخرجات متعددة على وفق هذا التحليل، أن يتم أولاً إحتساب النسب المرجحة للمخرجات بالعلاقة مع المدخلات، ثم تحديد كفاءة الوحدة مقارنة بكفاءة الوحدات الأخرى (Charnes, et al., 1978) وتتضمن هذه الطريقة قيداً محدداً مفاده أن مجموع نسب كفاءة كل الوحدات الخاضعة للمقارنة يجب أن تساوي (1) أو أقل منه، وباستخدام تقنية (DEA) من الممكن تشخيص الوحدات غير الكفء (أو الأقل كفاءة) بالإعتماد على معايير مرجعية، ولذلك إعتبرت هذه التقنية مفيدة للمقارنة المرجعية (Post & Spronk, 1999).

وتعود نشأة هذا النموذج الرياضي إلى دراسة (Farrell, 1957) آخذاً نتائج أعمال من سبقه، حيث سعى إلى قياس الكفاءة الإنتاجية لنموذج من مدخلة ومخرجة واحدة، إلا أن تطبيقاته في الواقع العملي ظلت محدودة مما دعا الباحثين (Charnes, Cooper, Rhodes) في عام (1978) إلى تطويره بتحويل صياغته الرياضية إلى نموذج متعدد المدخلات والمخرجات (يشار له بنموذج CCR وهو إختصار للأحرف الأولى لأسماء مقترحيه) حيث يصوّر "الأمثلية Optimization" في ظل ظروف "ثبات العائد على الحجم Constant Returns to Scale" ولكنه ظل لا يميز بوضوح بين الكفاءة في الحجم والكفاءة الفنية بسبب الثبات المفترض للعائد على الحجم، وهو شرط لا يتوافق مع مشاكل وقضايا الحياة الواقعية، ولذا عمد الباحثون (Banker, Charnes, Cooper) في عام (1984) إلى إقتراح صيغة تستوعب "تغير العائد على الحجم Variable Returns to Scale" سُميت بنموذج (BCC) (وهو إختصار أيضاً للأحرف الأولى لأسماء مقترحيه) حيث تشير الكفاءة هنا إلى الكفاءة الفنية الصافية في حجم معين من الإنتاج، ويتيح في الوقت ذاته طريقة لقياس كفاءة الحجم الكلية الصافية حيث تُقيّم هذه الكفاءة بقسمة الكفاءة المستخرجة من نموذج (CCR) على الكفاءة المستخرجة من نموذج (BCC) (Cooper, et al., 2000).

ومن مزايا تقنية (DEA) بعد تطوير صياغتها الرياضية أنها تتيح إمكانية تطبيقها بإتجاه المدخلات فقط أو المخرجات فقط (Adler, et al., 2002) حيث يتوقف ذلك على الغاية من تطبيقها فيما إذا كانت نحو تقليل المدخلات مع ثبات المخرجات نفسها، أو نحو تعظيم المخرجات مع ثبات المدخلات نفسها، ومن مزاياها الأخرى إمكانية بقاء المدخلات والمخرجات بصيغتها المادية الطبيعية دون الحاجة لتحويلها إلى بعض القياسات مثل الوحدات النقدية (Garfamy, 2006).

وقد إستخدمت تقنية (DEA) بعد تطويرها في الآلاف من الأبحاث النظرية والتطبيقية، وفي مجالات عديدة منها مثلاً مراكز الرعاية الصحية، والمحاكم الجنائية، والمؤسسات التربوية، والتعليم الجامعي، والمصارف، وعمليات التعدين، والمرافق الكهربائية، والصناعة التحويلية والإنتاجية، والسكك الحديدية (Liu, et al., 2013) والمطارات، ومكاتب الضرائب، والمستشفيات (Cook & Seiford, 2009) وفي مجموعة من الصناعات (Hu, et al., 2009) (Lee, 2009) (Lin, et al., 2009) حيث أشار (Marschall & Flessa, 2009) إلى أن (Tavares, 2002) ثبّت في مجموعة الببليوغرافيا التي جمعها أكثر من (3200) بحثاً، أعدها أكثر من (1600) باحثاً في (42) بلداً عالجت مجموعة متنوعة من المشاكل بإستخدام تقنية (DEA)، وكذلك أوضح (Liu, et al., 2013) أن في عام 2009م وحده تم نشر أكثر من (700) بحثاً وظفت هذه التقنية، يصل مجموعها التراكمي حتى عام 2009م إلى حوالي (4500) بحثاً، إلا أن تطبيقاتها الأساسية كانت في الغالب في المؤسسات والشركات غير الهادفة للربح حيث يكتنف قياس كفائتها صعوبات كبيرة كما هو معروف ومن الأمثلة على تلك الأبحاث (Ray, 1991) (Butler & Johnson 1997) (Barnum, et al., 2007) (Wu, et al., 2009) (Zhang, et al., 2009).

وللإختصار ومحدودية المجال في هذا البحث سيتم عرض تطبيق تقنية (DEA) في مجموعة من الأبحاث المعدة عام 2007م وما بعده، حيث قيّم (Wu, et al., 2007) عن طريقها الآثار المزدوجة لستراتيجيات التشغيل والأعمال في التأمين على

الحياة والصحة في كندا مستوعباً التعامل مع مشكلة تقييم الإنتاج والإستثمار في وقت واحد، وربط (Sevkli, et al., 2007) بين تطبيق تقنية (DEA) وطريقة التحليل الهرمي (AHP) لإختيار أفضل الموردين الذين تتعامل معهم شركة (BEKO) التركية، حيث ظهر أن نتائج الطريقة الهجينة الجديدة أدق في إتخاذ القرار من إستخدام أياً من التقنيتين السابقتين على إنفراد، وقيّم (Hasan, et al., 2008) بإستخدامها أداء (37) شركة إنشائية سوريّة بالتركيز على قياس المعايير الإقتصادية والفنية والبيئية والإجتماعية لهذه الشركات، وقاس (Marschall & Flessa, 2008) عن طريقها كفاءة المراكز الصحية في المناطق الريفية في بوركينا فاسو معتمدين نموذج تغير العائد على الحجم، كما إقترح (Po, et al., 2009) طريقة لإستخدامها سميت بالمدخل العنقودي الذي يوظف دوال الإنتاج الحكيمة (Piecewise) المستخرجة لتجميع البيانات مع بنود المدخلات والمخرجات، وإقترح (Chin, et al., 2009) تطبيقها مع أسلوب تحليل عوارض الفشل وآثارها (Failure Mode & Effects Analysis) الذي يُستخدم في أنظمة إدارة الجودة لتحديد الإخفاقات المحتملة في المنتجات أو العمليات، وعمد (Shuai & Wu, 2011) إلى توظيفها لتقييم كفاءة التسويق الالكتروني لمجموعة من الشركات العالمية، وقدم (Saen & Azadi, 2011) منهجاً جديداً بتطبيقها للشركات الراغبة للإستعانة بمصادر خارجية للخدمات اللوجستية ومساعدتها في إختيار الأنسب منها، وصنف (Hatami-Marbini, et al., 2011) أساليب تطبيقها في تحليل الغموض، وقدموا مراجعة شاملة تُعد المصدر الكامل لتوثيق إستخداماتها في تحليل الغموض، وذهب (Li, et al., 2012) إلى توسيع جهود (Liang, et al., 2008) بإقتراح نموذجين يستندان على تقنية (DEA) لتقييم أداء هياكل الشبكات ذات المرحلتين لإتاحة إمكانية تطبيقهما في دعم وتعزيز نشاطات البحث والتطوير على المستوى الأقليمي في الصين.

وإستخدم (Bayraktar, et al., 2012) تقنية (DEA) في تحليل ومقارنة مستويات رضى الزبائن والولاء لقياس كفاءة العلامات التجارية للهاتف المحمول في سوق الإتصالات في تركيا، وإقترح (Amado, et al., 2012) إطاراً يجمعها مع بطاقة الأداء المتوازن (Balanced Scorecard) حيث ظهر من نتائج تطبيق ذلك الإطار أنه يوافر معلومات منظمة ومفيدة حول أداء كل وحدة من وحدات إتخاذ القرار، وبيان سبل تحسين ذلك الأداء وتحديد موقع تحسين الأداء، وتشخيص فرص التعلم المتبادل بين وحدات القرار.

ولم يكن إستخدام تقنية (DEA) مقتصراً على على الأبحاث والدراسات المعدة باللغة الانكليزية، وإنما وظفت أيضاً في بعض الأبحاث المعدة باللغة العربية، فقد قيّم عن طريقها (الشايع، 2008) كفاءة كليات الطب في (3) جامعات سعودية، وعمد (الاحمدي، 2009) بإستخدامها إلى تقييم الخدمات الصحية في المملكة السعودية من خلال قياس كفاءة مراكز الرعاية الصحية الأولية والمستشفيات الحكومية، وقاس (فهمي، 2009) بتطبيقها الكفاءة الداخلية للجامعات الحكومية السعودية، وحدد الجامعات المرجعية لكل جامعة غير كفء، وسعى (قريشي، وعرابه، 2012) إلى تقييم كفاءة الخدمات الصحية من خلال قياس كفاءة (10) مستشفيات في الشرق الجزائري، وحدد (عبد القادر، 2012) عن طريقها كفاءة الكليات الخمس لجامعة سعيدة في الجزائر، وقدّر (عزازي، 2013) من خلالها كفاءة إستخدام الموارد الإقتصادية في مزارع إنتاج الأسماك في بورسعيد، وخلص الى تحديد النسب المثلى لإستخدام الموارد مقارنة بالكميات الفعلية المستخدمة منها، وأخيراً قاس (بن ختو، وقريشي، 2013) بتطبيقها كفاءة (10) بنوك وطنية وعربية وأجنبية تعمل في الجزائر حيث وجد أن درجات مؤشرات الكفاءة لا ترتبط بحجم البنك وإنما بجودة الإدارة.

ويتضح من كل ما سبق شيوع وإتساع تطبيق هذه التقنية في تقييم وقياس كفاءة الأداء لمؤسسات وشركات القطاعين الحكومي والخاص في مختلف الدول (Azadi & Saen, 2011) حيث أصبحت (DEA) منذ منتصف الثمانينيات التحليل الأكثر إستخداماً في تقييم وقياس كفاءة صناعة الخدمات، فهي تمثل الأسلوب الأفضل لقياس الكفاءة التقنية العامة، ولذلك فهذا البحث يعتمد تطبيق هذه التقنية وفق نموذج (CCR) وكما سيرد توضيح ذلك لاحقاً.

3-4 شجرة القرار Decision Tree (DT)

تعرف شجرة القرار (DT) بانها أداة لدعم القرارات تستخدم رسماً توضيحياً شبيهاً بالشجرة يتضمن القرارات وتبعاتها المتوقعة وهي بإتجاه واحد لعرض الخوارزمية (https://ar.wikipedia.org/wiki) كما انها تُعد تقنية قوية للتصنيف والتنبوء من خلال معرفة الأنماط أو العلاقات بين البيانات وواحدة من أكثر الأساليب إستخداماً (Berry & Linoff, 2000) حيث يعني التصنيف تقسيم الموضوعات بناءً على عدة متغيرات تنبؤية، ويعني التنبوء توقع الأحداث المستقبلية على أساس القواعد المكتشفة من بين البيانات، حيث يتم بموجبها توليد الشجرة، فالشجرة الكاملة تبنى من خلال إنشاء العقد التابعة حتى يصل كل فرع للعقدة الطرفية، وهناك نوعان رئيسيان من الأشجار يختلفان على وفق مستوى قياس المتغيرات، فعندما تكون المتغيرات المستهدفة منفصلة ينتج عنها شجرة التصنيف، وإذا كانت المتغيرات المستهدفة مستمرة تنتج عنها شجرة الإنحدار (Hunt, 1993) (Bala, 1996) إلا أن كل الأشجار لها الهيكل نفسه.

وتتأثر عملية توليد (DT) بمعايير التقسيم وقاعدة التوقف وقاعدة تقليم الشجرة، وتُعد الخوارزميات الأكثر إستخداماً فيها هي: "CHAID"، و"CART"، "C4.5" (Kass, 1980) (Breiman, et al., 1984) (Quinlan, 1993) حيث تنشأ خوارزمية CHAID تقسيمات متعددة الإتجاهات، من خلال إستخدام مربع كاي (chi-square test) للمتغيرات المستهدفة المنفصلة، أو إستخدام (F) للمتغيرات المستمرة، بينما تنشأ خوارزمية CART انقساماً ثنائياً بإستخدام معامل جيني (Gini Index) للمتغيرات المستهدفة، وتعتمد خوازمية C4.5 مؤشر (Entropy Index) كمعيار للانقسام الثنائي.

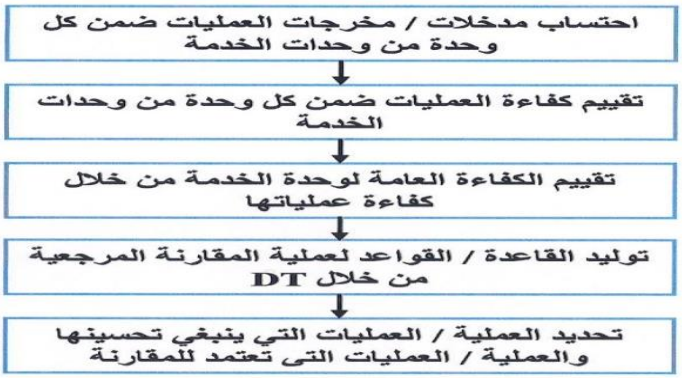
ويعتمد هذا البحث خوازمية CART في التقسيم الثنائي على أساس معامل جيني، حيث تمثلت الكفاءة العامة لوحدات الخدمات بالمتغير المستهدف وإعتمدت نقاط الكفاءة على أنها (100) نقطة (لوحدة الخدمة الكفء من بين كل وحدات الخدمات) وأعطيت الرقم (1)، بينما حددت نقاط الكفاءة الأقل من (100) (لوحدات الخدمات غير الكفء) وأعطيت الرقم (صفر) وإستخدمت نقاط كفاءة كل عملية من عمليات وحدات الخدمات كمتغير تنبؤي، وبذلك أصبح بإمكان تحديد القواعد بين العمليات على إنفراد التي تؤثر في تصنيف وحدات الخدمات على أنها كفء أو غير كفء.

5- الإنموذج التكاملي المقترح

5-1 العملية الشاملة

يوضح الشكل (2) العملية الشاملة لهذا البحث الهادفة لتطبيق الإنموذج التكاملي المقترح للمقارنة المرجعية لنظام تقييم كفاءة الخدمات، حيث يتضح من مراجعة الشكل أن الخطوة الأولى تتطلب الحصول على بيانات المدخلات والمخرجات لكل عملية من عمليات تصميم وإنتاج وتقديم الخدمة، وإستناداً على تلك البيانات يتم تقييم كفاءة كل عملية منها بتطبيق نموذج (CCR) لتقنية (DEA) ومن ثم تُقاس الكفاءة العامة لكل وحدة من وحدات الخدمات بإستخدام نموذج المخرجات ضمن تقنية (DEA) المقدم من (Lovell & Pastor, 1999)، وبعد تقييم كفاءة كل العمليات ولكل وحدات الخدمات، تولد شجرة القرار بإعتماد كفاءة كل عملية كمتغير تنبؤي وكفاءة كل وحدة خدمات كمتغير مستهدف، ثم الانتقال إلى الخطوة الأخيرة والأساسية بإستخدام القواعد المستخرجة من شجرة القرار في تحديد أي من العمليات غير كفء الواجب تحسينها أولاً، وأي منها يتم إعتمادها للمقارنة المرجعية لتحسين وحدة الخدمة غير الكفء.

الشكل (2) العملية الشاملة



5-2 تقييم كفاءة كل عملية من عمليات وحدات الخدمة

يتم تقييم كفاءة كل عملية ضمن وحدات الخدمات في الشركة من خلال مدخلاتها ومخرجاتها بتطبيق نموذج (CCR) لتقنية (DEA) بإفتراض أن الشركة فيها (م) وحدات للخدمات و(ن) من العمليات في كل وحدة، وتنفذ في هذه المرحلة العديد من العمليات الحسابية لإحتساب الكفاءة يتوافق عددها مع عدد عمليات كل وحدة خدمة ولكل الوحدات لأن تقييم الكفاءة هو على مستوى العمليات.

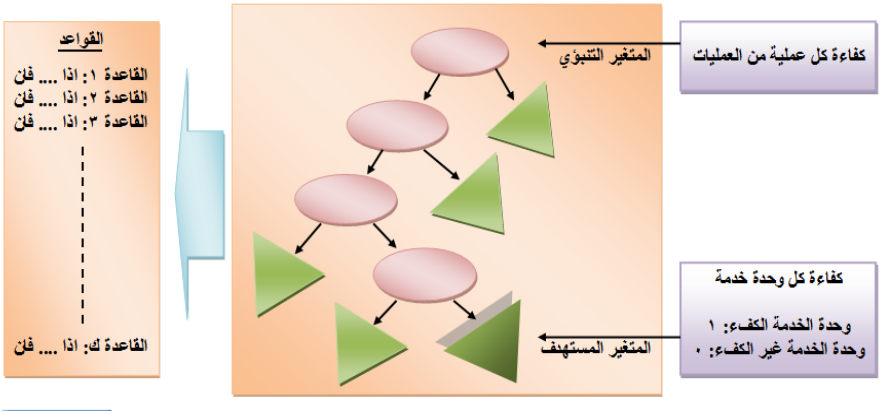
5-3 تقييم الكفاءة العامة لوحدات الخدمة

يتم تقييم الكفاءة العامة لكل وحدة خدمة في الشركة بإستخدام نموذج المخرجات فقط الذي إقترحه (Lovell & Pastor, 1999) حيث يمكن إدراج أوزان كفاءة كل عملية لأغراض تقييم الكفاءة العامة لوحدة الخدمة، وهذا الإجراء لا يمثل التجميع البسيط لكفاءة العمليات بل إنه يوضح الآثار النسبية لتلك العمليات على كفاءة وحدة الخدمة، ففي كل وحدة خدمة هناك نقاط (درجات) لكفاءة (ن) من العمليات، ومن ثم فالكفاءة العامة للشركة حصيلة كفاءة (م) من وحدات الخدمات.

5-4 توليد القاعدة (القواعد) لاغراض المقارنة المرجعية

بعد تقييم كفاءة كل عملية وكفاءة كل وحدة خدمة على أساس كفاءة عملياتها سيكون واضحاً أياً من العمليات كفء وأياً منها ليست كذلك، ولكن ذلك لا يتيح تحديد أياً من العمليات بالضبط التي لو تم تحسينها ستعزز بدرجة أكبر الكفاءة العامة لوحدة الخدمة، كما أنه لا يعطي إتجاهاً جلياً لكيفية تحسين كفاءة وحدة الخدمة غير الكفء، وهنا يتطلب الأمر تحديداً لمجموعات مرجعية وقيم مستهدفة لتحسين نتائج تقييم الكفاءة المستخرجة من تطبيق (DEA)، ومن أجل ذلك يقترح هذا البحث إستخدام شجرة القرارات (DT) لفهم دور كل عملية في تحديد كفاءة وحدة الخدمة، أو بعبارة أخرى من الممكن بإستخدام المعلومات المستخرجة من نتائج تطبيق (DT) لإقتراح طريقة (قواعد) في إنتقاء العمليات التي ينبغي تحسينها أولاً على وفق خصائص وظروف كل وحدة خدمة وكما موضح في الشكل الآتي:

الشكل (3) عمليات توليد القواعد لاغراض اجراء المقارنة المرجعية

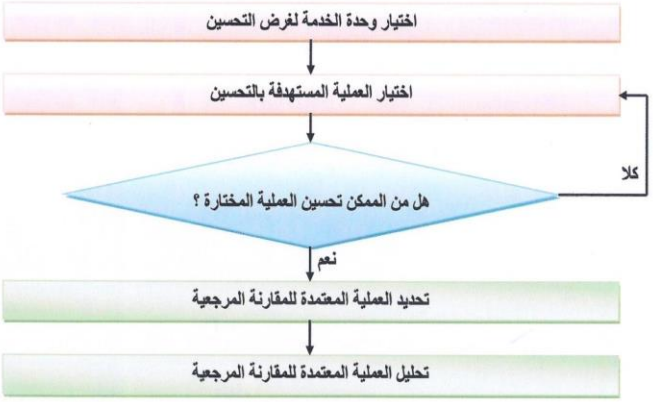


ويتضح من الشكل السابق أن بناء شجرة القرار يتم بإستخدام كفاءة وحدة الخدمات كمتغير مستهدف وكفاءة كل عملية من عملياتها كمتغير تنبؤي، حيث تُحدد نقاط كفاءة كل وحدة خدمة بـ(100 نقطة) والمتغير المستهدف بـ(1)، حيث يعني الأقل من (1) الضعف في الكفاءة (أي الكفاءة أقل من 100) وقد تصل إلى (الصفر) وعلى هذا الأساس يتم تصنيف شجرة القرار.

5-5 تحديد العملية الواجب تحسينها والعملية المختارة للمقارنة المرجعية

تتمثل المرحلة الأخيرة بتحديد أي العمليات التي يجب تحسينها، ومن ثم إختيار أياً من العمليات التي تُعتمد لأغراض المقارنة المرجعية، والشكل (4) يبيّن الرسم البياني لهذا الإجراء.

الشكل (4) اجراءات تحديد العمليات المستهدفة بالتحسين والعمليات المعتمدة للمقارنة المرجعية



ويتضح من الشكل السابق أن هذه المرحلة تتكون من (5) خطوات رئيسة هي:

الخطوة الأولى: تحديد العملية الواجب تحسينها بناءً على نتائج تطبيق (DEA).

الخطوة الثانية: إختيار العملية الأكثر تأثيراً في كفاءة وحدة الخدمة من بين مجموعة العمليات وذلك بالإستناد على القواعد والأسبقيات المستخرجة من نتائج شجرة القرارات.

الخطوة الثالثة: الحُكم فيما إذا كانت العملية المحددة يمكن تحسينها أم لا بالإستناد على وجهة نظر الإدارة، ووجود قيود معينة، فإن ظهر من نتائج المراجعة عدم إمكانية تنفيذ التحسين المطلوب يتم إختيار عملية أخرى جديدة على وفق الأسبقيات المستخرجة من نتائج شجرة القرار حتى نصل إلى تحديد العملية المستهدفة بالتحسين مع توافر الإمكانات.

الخطوة الرابعة: إختيار العملية التي تُعتمد للمقارنة المرجعية (يجب أن تكون كفء) من بين مجموعة العمليات التي خضعت لتطبيق (DEA) وفي كل وحدات الخدمات.

الخطوة الخامسة: تحليل العملية المختارة للمقارنة المرجعية بهدف التعرف على الجوانب الواجب إتباعها لتحسين العملية غير الكفء.

6- مثال توضيحي (حالة دراسية)

من أجل بيان فائدة الإنموذج المقترح تم تطبيق منهجيته على شركة إفتراضية تضم (200) وحدة خدمات، مع الإشارة إلى أن البيانات الواردة في المثال التوضيحي رغم أنها إفتراضية إلا أنها تتطابق بشكل كبير مع واقع الشركات فعلاً، فالهدف هو تسهيل عملية الإستدلال على الفائدة من تطبيق الإنموذج المقترح والإيجابيات المتحققة من ذلك.

6-1 استخراج البيانات

إستخرجت بيانات عمليات وحدات الخدمات في الشركة المبحوثة بإعتماد رقم عشوائي في برنامج (Excel) لشركة (Microsoft) وإعتماد التوزيع الطبيعي لإنتاج المزيد من البيانات، حيث تم إحتساب الإنحرافات المعيارية (بين5 و15) والأوساط الحسابية (بين40 و70) بشكل عشوائي للحصول على مدخلات ومخرجات كل عملية، وشمل ذلك كل العمليات وعددها (11) عملية لكل وحدة خدمة، ولكل الوحدات الـ(200) وكانت النتائج كما في الجدول (1):

الجدول (1) خصائص العمليات

	العمليات										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
عدد المدخلات	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
عدد المخرجات	3	3	1	1	3	2	3	3	2	1	2
الوسط	48	64	63	49	62	54	58	43	49	55	60
الانحراف المعياري	12	10	6	9	12	5	6	8	12	9	13

6-2 نتائج التحليل

من أجل تقييم كفاءة كل عملية على أساس مدخلاتها ومخرجاتها تم توظيف برنامج محلل الحدود (Frontier Analyst) المعد من شركة (BANIX Inc.) للبرمجيات والمتضمن تقنية (DEA) حيث إستُخدم في البدء نموذج (CCR) وكانت أرقام العمليات الكفء وغير الكفء المستخرجة من التحليل وعددها (11) عملية في كل وحدة من وحدات الخدمات كما موضحة في الجدول (2):

الجدول (2) خلاصة نتائج احتساب كفاءة العمليات على وفق نتائج تطبيق نموذج (CCR)

عدد العمليات	ارقام العمليات الـ (11)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
الكفء	14	14	3	3	13	5	11	10	5	1	5
غير الكفء	186	186	197	197	187	195	189	190	195	199	195

وبعد إحتساب كفاءة كل عملية وظفت نتائجها في تقييم كفاءة كل وحدة من وحدات الخدمات على إنفراد بتطبيق (DEA) المخصصة للمخرجات فقط، حيث إستخدمت نتائج كفاءة العمليات كمخرجات مع قيمة ثابتة (10 مثلاً) كمدخلات لأن نموذج (BCC) المخصص للمخرجات فقط يتوافق مع قيمة متساوية للمدخلات، وأظهرت النتائج أن عدد الوحدات الكفء (103) وحدة بينما كانت كفاءة الوحدات الباقية وعددها (97) وحدة تعاني من ضعف.

وفي الخطوة الثالثة تم بناء شجرة القرارات بالإستناد إلى نقاط الكفاءة المستخرجة لكل عملية من العمليات ولكل وحدة خدمة بتطبيق برنامج (E-miner Analysis) بإعتبار كفاءة وحدة الخدمة متغير مستهدف وكفاءة كل عملية متغير تنبؤي، وإعتماد (1) كقيمة للمتغير المستهدف لوحدة الخدمة الكفء و(صفر) كقيمة لوحدة الخدمة غير الكفء كما تم توضيح ذلك سابقاً، وأفرزت نتائج تطبيق شجرة القرارات عن (7) قواعد للتصنيف وكما يأتي:

الجدول (3) توليد القواعد من نتائج تحليل شجرة القرار

	المضمون
1	إذا كان (م ن ك) ((2)) اقل من 0,861645، و(م ن ك) ((5)) اقل من 0,770975، و(م ن ك) ((1)) اقل من 0,989605 فان (م ا خ) على انها كفء هو 33,8% و(م ا خ) على انها غير كفء هو 66,3%.
2	إذا كان (م ن ك) ((2)) اقل من 0,861645، و(م ن ك) ((5)) اقل من 0,770975، و(م ن ك) ((1)) مساو او اكبر من 0,989605 فان (م ا خ) على انها كفء هو 100% و(م ا خ) على انها غير كفء هو صفر%.
3	إذا كان (م ن ك) ((2)) اقل من 0,861645، و(م ن ك) ((5)) اكثر من 0,770975، و(م ن ك) ((3)) اقل من 0,155225 فان (م ا خ) على انها كفء هو 70% و(م ا خ) على انها غير كفء هو 30%.
4	إذا كان (م ن ك) ((2)) اقل من 0,861645، و(م ن ك) ((5)) اكثر من 0,770975، و(م ن ك) ((3)) مساو او اكثر من 0,155225 فان (م ا خ) على انها كفء هو 100% و(م ا خ) على انها غير كفء هو صفر%.
5	إذا كان (م ن ك) ((2)) مساو او اكثر من 0,861645، و(م ن ك) ((7)) اقل من 0,138115، فان (م ا خ) على انها كفء هو صفر% و(م ا خ) على انها غير كفء هو 100%.
6	إذا كان (م ن ك) ((2)) مساو او اكثر من 0,861645، و(م ن ك) ((7)) مساو او اكثر من 0,138115، و(م ن ك) ((1)) اقل من 0,141395 فان (م ا خ) على انها كفء هو 50% و(م ا خ) على انها غير كفء هو 50%.
7	إذا كان (م ن ك) ((2)) اكثر من 0,861645، و(م ن ك) ((7)) مساو او اكثر من 0,138115، و(م ن ك) ((1)) مساو او اكثر من 0,141395 فان (م ا خ) على انها كفء هو 100% و(م ا خ) على انها غير كفء هو صفر%.

م ن ك = مؤشر نقاط كفاءة العملية. م ا خ = مؤشر احتمالية وحدة الخدمة. الارقام بين القوسين ((–)) تمثل ارقام العمليات.

وبالإستناد إلى نتائج الخطوة الثانية التي تضمنت نقاط كفاءة وحدات الخدمات الـ(200) والقواعد المستخرجة من تطبيق (DT) الواردة في الجدول (3) يظهر أن وحدة الخدمة رقم (140) هي أقل وحدات الخدمات كفاءةً، مما يعني ضرورة البدء بتحسينها أولاً، والجدول (4) يتضمن خصائص هذه الوحدة، في حين يبين الجدول (5) خصائص وحدات الخدمات التي يمكن إعتمادها للمقارنة المرجعية في تحسين الوحدة غير الكفء المستخرجة من تطبيق (DEA):

الجدول (4) خصائص وحدة الخدمة الاقل كفاءة

وحدة الخدمة	نقاط كفاءة كل عملية من العمليات											م ك ع
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
140	0.26	0.24	0.17	0.18	0.29	0.16	0.34	0.24	0.17	0.33	0.12	49.79

م ك ع = مؤشر الكفاءة العامة لوحدة الخدمة

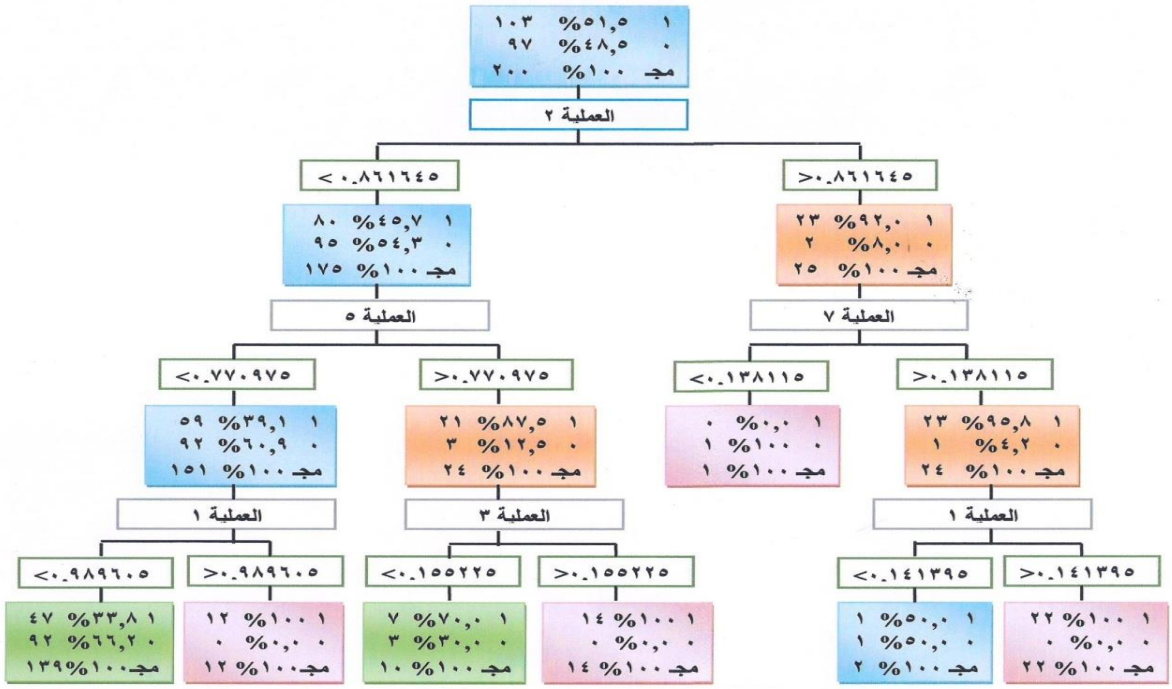
الجدول (5) خصائص وحدات الخدمة المعتمدة للمقارنة المرجعية لتحسين وحدة الخدمة الاقل كفاءة

وحدة الخدمة	نقاط كفاءة كل عملية من العمليات الـ (11)											م ك ع
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
70	0.79	0.48	0.16	0.18	0.94	0.29	0.79	0.63	0.28	0.32	0.10	100
92	0.63	1.00	0.28	0.54	0.77	1.00	0.96	0.49	0.40	0.12	0.29	100
95	0.58	0.25	0.19	0.96	0.30	0.06	0.52	0.33	0.71	0.76	0.39	100
96	0.10	1.00	0.23	0.13	1.00	0.13	0.33	0.22	0.46	1.00	0.08	100
144	0.42	0.30	0.95	0.77	0.22	0.41	0.41	0.27	0.16	0.89	0.36	100
168	0.20	0.46	0.59	0.20	0.84	0.48	1.00	0.51	0.19	0.35	0.13	100
194	0.48	0.27	0.41	0.22	0.42	0.45	0.66	1.00	0.42	0.84	0.53	100

م ك ع = مؤشر الكفاءة العامة لوحدة الخدمة

ولإستكمال بيان المثال التوضيحي يعرض الشكل (5) نتائج تطبيق شجرة القرارات وكما يأتي:

الشكل (5) نتائج تطبيق شجرة القرار



يتبين من مراجعة نتائج (DT) الواردة في الشكل أن العملية رقم (2) تلعب الدور الأكثر تأثيراً في مستوى كفاءة وحدة الخدمة (140) حيث ينبغي البدء بتحسينها أولاً، فإذا كانت النقاط المحسوبة لكفاءة هذه العملية أكبر من (0,861645) فالإحتمالية عالية (92%) أن تكون كفء. ولدى العودة الى الشكل السابق يظهر من بين مجموعة وحدات الخدمات ذات الأرقام (70، 92، 95، 96، 144، 168، 194) المستخرجة من تطبيق (DEA) والواردة في الجدول (5) أن نقاط كفاءة العملية رقم (2) لوحدتي الخدمة (92) و(96) أكبر من (0,861645) ولذا يمكن إعتمادهما للمقارنة المرجعية.

وكما تم التنويه سابقاً إلى إحتمال ظهور بعض الأسباب التنظيمية أو الإدارية ... الخ التي تحول دون إمكانية البدء بتحسين العملية المختارة أولاً، وهي العملية رقم (2) ولذا يمكن إختيار أخرى وبالسياق المعتمد ذاته، حيث تشير النتائج أن العملية البديل هي رقم (5) التي تستهدف بالتحسين أولاً، فعن طريق زيادة نقاط كفاءة هذه العملية إلى أكثر من (0,770975) تتوافر إمكانية زيادة كفاءة وحدة الخدمة إلى (87.5%)، وعند ذاك فالعملية رقم (5) في وحدات الخدمات ذات الأرقام (70، 96، 168) هي العملية المعتمدة للمقارنة المرجعية لأن نقاط كفاءة هذه العملية في وحدات الخدمات المشار إليها هي أكبر من (0,770975).

وتجدر الإشارة إلى أن في بعض الحالات من الممكن تحسين كفاءة وحدات الخدمات من خلال تحسين كفاءة عمليتين أو أكثر معاً، فمن مراجعة نتائج (DT) والقواعد المعتمدة نلاحظ إمكانية تحسين كفاءة العمليات (2) و(7) و(1) سوية لتكون أكبر من (0,861645) (0,138115) (0,141395) بالتتابع، أو تحسين كفاءة العمليتين (5) و(3) معاً لتكون أكبر من (0,770975) (0,155225) بالتتابع، وذلك يتيح تحسين كفاءة بعض وحدات الخدمات الأقل كفاءة إلى وحدات تقريباً كفء في الوقت نفسه.

7- الخلاصة والاستنتاجات

مع تنامي أهميّة صناعة الخدمات وما تتميّز به من خصائص فريدة، أصبح من الضروري لمنظمات الخدمات المعاصرة أن تعطي إنتباهاً متزايداً لتحسين كفاءة الأداء في تصميم وإنتاج وتقديم خدماتها للزبائن من أجل الحفاظ على قدرتها التنافسية في السوق، إضافة لما تشكله كفاءة الأداء من تأثير مباشر في رضى الزبائن وجودة الخدمات.

ومع إقرار مختلف المنظمات أهمية تحقيق الكفاءة عبر تحسين عمليات الإنتاج وتقديم الخدمات، إلا أن تلك المنظمات تواجه صعوبات كبيرة في إنجاز ذلك، وقدرة محدودة نسبية في تحسين عملياتها التي تشكو من ضعف في كفائتها، لذا فإن الإنموذج التكاملي المقترح في هذا البحث الذي يستند على منهجية علمية يقدم مقاربة لتجاوز تلك الصعوبات ويوفر أمكانية لتقييم الكفاءة على مستوى العمليات وعلى مستوى الكفاءة العامة، ومن المتوقع أن يكون مفيداً جداً لشركات صناعة الخدمات، لانه يتيح في المقام الأول اكتشاف وحدة الخدمة الاقل كفاءة، ويساهم ثانياً في إيجاد العملية غير الكفء من بين جميع العمليات داخل وحدة الخدمة، كما يساعد تطبيقه في تحديد أسبقيات تحسين العملية / العمليات التي بحاجة إلى تحسين، من أجل زيادة كفاءة وحدة الخدمة الاقل كفاءة، واخيراً يوفر امكانية اختيار العملية التي تعتمد للمقارنة المرجعية.

وبالرغم من النتائج الإيجابية المستحصلة من هذا البحث، إلا أنه قد ترد بعض القيود التطبيقية المرتبطة بمدى تقارب أو تشابه عمليات وحدات الخدمات داخل الشركة، ففي التوضيح الذي ورد في (الفقرة 3- هدف البحث) الذي أشار الى المصرف وفروعه وعمليات الفروع فإننا نجد هناك تشابهاً بل تطابقاً في عمليات الفروع على وفق التعليمات والضوابط الرسمية المحددة التي يصدرها ويعتمدها المصرف لكافة فروعه، إلا أن في العالم الواقعي قد تظهر حالات لمنظمات خدمات من المحتمل أن تتباين فيها نسبياً عمليات وحداتها الداخلية من حيث طبيعتها وعددها... الخ، لذلك يقر هذا البحث الحاجة لمزيد من التعمق في هذا الجانب وضرورة مساهمة الأبحاث المستقبلية للتعامل مع هذا القيد.

8- رؤية مستقبلية

برزت لدى الباحث من خلال مراجعته للمصادر والمراجع المتاحة أثناء إعداد هذا البحث ومتابعة ما يتعلق بمضامينه بعض التوقعات الإستشرافية المحتملة، يرى من المناسب إيجازها بما يأتي:

- قد يجد المتتبع للمؤلفات والأبحاث ذات الصلة بالخدمة النظرية منها والتطبيقية أن هناك فرقاً جوهرياً بين الخدمات وخصائصها ومفهوم الخدمة، قد يتضح هذا الفرق أكثر في الأبحاث المستقبلية، حيث يتوقع أن تضيف النظرة للخدمة كمنظور لخلق القيمة من خلال عين الزبون / المستهلك فهماً مستقبلياً أوسع لمدخل دراسة الخدمة، كما أن تعريفات الخدمة قد تتغير بإستمرار بسبب عوامل كثيرة، منها مثلاً تغير المواقف التنافسية التي تؤثر في قيمة الخدمة للزبائن في الإستخدام، فالخدمة يمكن أن تُعرّف على المستوى العام كمنظور، أما في مستويات التجريد التفصيلية فليس هناك تعريف محدد لها، بل أن تعريفها يرتبط بوقت محدد، وبشركة معينة، وبمجال محدد، ومن منظور معين.
- مع نجاح تطبيقات (DEA) وإتساع إستخداماتها في القطاعات المختلفة، وفي الشركات المتباينة في نشاطاتها وأهدافها – كما أوضحنا ذلك في فقرة الخلفية المفاهمية لهذا البحث – فقد أتاحت التطويرات في صياغتها الرياضية لتصبح تقنية معتمدة وموثوق بنتائجها، إلا أن التطور والتراكم المعرفي والتطبيقي لا يقف عند هذا الحد مكتفياً بما تحقق في السنوات الماضية، فمن المتوقع أن تبرز تطويرات لاحقة تحاول مزاوجة هذه التقنية مع تقنيات أخرى تساهم في زيادة وتوسيع الإستفادة وتنوع تطبيقاتها، منها مثلاً ربطها مع عملية التحليل الهرمي (Analytic Hierarchy Process AHP) كما في محاولة الباحث (Sevkli, et al., 2007)، أو توسيع أطر تطبيقاتها من قياس وتقييم الكفاءة وإجراء المقارنة المرجعية إلى مجالات أخرى منها مثلاً قياس مواقف الفشل في العمليات وآثارها (Failure mode & effects analysis FMEA) وهو ما سعى إليه الباحث (Chin, et al., 2009)، حيث تشير العديد من الشواهد إلى إقبال الباحثين مستقبلاً لتقديم مساهماتهم العلمية والعملية في محاولات توسيع أطر تطبيقات هذه التقنية.
- تدل بعض الإستقراءات المستخلصة من مراجعة الأدب ذي الصلة بتقنية (DEA) أن هناك محاولات جادة من الباحثين لإقتراح مداخل جديدة في البحث تستند على تطبيق هذه التقنية، ومن الممكن إستشراف بعضاً منها في إقتراح (Po) وزملائه عام (2009) مدخلاً جديداً أطلقوا عليه تسمية (Clustering Approach) وكذلك محاولة (Juan, 2008) لإقتراح مدخل (Hybrid

Approach) ولذا فإن من المتوقع زيادة وتنوع هذه المحاولات لتضيف فوائد بحثية وتطبيقية جديدة تعزز من إعتماد هذه التقنية مستقبلاً وتوسيع بشكل ملحوظ مجالات إستخدامها.

- أفرزت التطبيقات المتواترة في مجالات متنوعة لشجرة القرارات (DT) بعض التوقعات التي يمكن أن تتبلور في المستقبل القريب نحو إجراء تحليلات تطبيقية معمقة للإستخدام الشائع لها، بالتوازي مع الخوارزميات المتعددة الأخرى، ومقارنة نتائج تنفيذ تلك الخوارزميات لتحديد الأفضل بالإعتماد على النتائج المستخلصة، مما يقودنا إلى توقع أتمتتة منهجيتها وتحويل دراسات المحاكاة المنفذة حالياً إلى قواعد لإتخاذ القرارات متاحة للجميع على شبكة المعلومات العالمية (On–Line) لكل من يرغب في تطبيقها والإستفادة من نتائج تحليلاتها.

ثبت المصادر والمراجع

1. الاحمدي، طلال بن عايد (2009)، "تقييم كفاءة أداء الخدمات الصحية في المملكة العربية السعودية"، من بحوث المؤتمر الدولي للتنمية الادارية (نحو اداء متميز في القطاع الحكومي)، معهد الادارة العامة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
2. بن خنو، فريد و قريشي، محمد المجموعي (2013)، " قياس كفاءة البنوك الجزائرية باستخدام تحليل مغلف البيانات (DEA)"، مجلة الباحث، 12، ص: 139-147.
3. الشايع، علي بن صالح بن علي (2008)، "قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستخدام تحليل مغلف البيانات، اطروحة دكتوراه في الادارة التربوية والتخطيط (ادارة تعليم عالي)، جامعة ام القرى، كلية التربية، قسم الادارة التربوية والتخطيط، المملكة العربية السعودية.
4. عبد القادر، طلحة (2012)، "محاولة قياس كفاءة الجامعة الجزائرية باستخدام اسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA): دراسة حالة جامعة سعيدة"، رسالة ماجستير غير منشورة في علوم التسيير تخصص حوكمة الشركات، جامعة ابي بكر بلقايد، كلية العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية، تلمسان، الجزائر.
5. عزازي، جمال السيد (2013)، "تقدير كفاءة مزارع إنتاج الأسماك بمنطقة جنوب بورسعيد باستخدام تحليل مغلف البيانات"، مجلة جامعة الاسكندرية للابحاث الزراعية، 58، 3، ص: 407-417.
6. فهمي، محمد شامل بهاء الدين مصطفى (2009)، "قياس الكفاءة النسبية للجامعات الحكومية بالمملكة العربية السعودية"، مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية، 1، 1، ص: 243-308.
7. قريشي، محمد الجموعي و عرابه، الحاج (2012)، "قياس كفاءة الخدمات الصحية في المستشفيات الجزائرية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA): دراسة تطبيقية لعينة من المستشفيات لسنة 2011"، مجلة الباحث، 11، ص: 11-22.

1. Adler, N., Friedman, L. & Sinuany-Stern, Z. (2002) "Review of ranking methods in the data envelopment analysis context", *European Journal of Operational Research*, 140, 249–265.
2. Amado, C.A.F., Santos, S.P. & Marques, P (2012) "Integrating the Data Envelopment Analysis and the Balanced Scorecard approaches for enhanced performance assessment", *Omega –International Journal of Management Science*, 40, 3, 390-403.
3. Azadi M. & Saen, R.F. (2011) "A new chance-constrained data envelopment analysis for selecting third-party reverse logistics providers in the existence of dual-role factors", Expert Systems with Applications, 38, 12231–12236.
4. Bala, J. (1996) "Using learning to facilitate the evolution of features for recognizing visual concepts", *Evolutionary Computation*, 4, 297–312.
5. Ballantyne D. & Varey, R.J. (2006) "Creating value-in-use through marketing interaction: the exchange logic of relating, communicating and knowing", *Marketing Theory*, 6, 3, 335-348.
6. Banga, R. (2005) *"Role of services in the growth process: A survey"*, working paper no. 159, Indian Council for Research on International Economic Relations.
7. Banker, R., Charnes, A. & Cooper, W.W. (1984) "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis", *Management Science*, 30, 1078–1092.
8. Barnum, D.T., McNeil, S. & Hart, J. (2007) "Comparing the efficiency of public transportation subunits using data envelopment analysis", *Journal of Public Transportation*, 10, 1–16.
9. Bayraktar, E., Koh, S.C.L., Tatoglu, E., Demirbag, M., & Zaim, S. (2010) "Measuring the efficiency of supply chain management and information systems practices: A comparison of Turkish and Bulgarian SMEs", *International Journal of Production Research*, 48, 2, 425–451.
10. Bayraktar, E., Tatoglu, E., Turkyilmaz, A., Delen, D. & Zaim, S. (2012) "Measuring the efficiency of customer satisfaction and loyalty for mobile phone brands with DEA", *Expert Systems with Applications*, 39, 99–106.
11. Berg, S. (2010) *"Water Utility Benchmarking: Measurement, Methodology & Performance Incentives"*, International Water Association.

12. Berry, M.J.A., & Linoff, G.S. (2000) *"Mastering data mining: The art and science of customer relationship management"*, John Wiley & Sons, NY.
13. Breiman, L., Friedman, J.H., Olshen, R.A. & Stone, C.J. (1984) *"Classification and regression trees"*, Wadsworth, Los Angeles, CA.
14. Butler, T.W. & Johnson, W.W. (1997) "Efficiency evaluation of Michigan prisons using data envelopment analysis", Crime Justice Review, 22, 1–15.
15. Charnes, A., Cooper, W.W. & Rhodes, E. (1978) "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operation Research*, 2, 6, 429–444.
16. Chase, R.B. & Tansik, D.A. (1983) "The customer contact approach to organization design", *Management Science*, 29, 1037–1050.
17. Chase, R.B. (1981) "The customer contact approach to services: theoretical bases and practical extensions", *Operations Research*, 29, 698–706.
18. Chin, K.S., Wang, Y.M., Poon, G.K.K. & Yang, J.B. (2009) "Failure mode and effects analysis by data envelopment analysis", *Decision Support Systems*, 48, 246–256.
19. Cook, W.D & Seiford, L.M. (2009) "Data Envelopment Analysis (DEA) – Thirty years on", *European Journal of Operational Research*, 192, 1-17.
20. Cook, W.D., Tone, K., & Zhu, J. (2014) *"Data envelopment analysis: Prior to choosing a model"*, *OMEGA–International Journal of Management Science*, 44, 1-14.
21. Cooper, W.W., Seiford, L.M. & Tone, K. (2000) *"Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software"*, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA.
22. Edvardsson, B., Gustafsson, A. & Roos, I. (2005) "Service portraits in service research: a critical review", *International Journal of Service Industry Management*, 16, 1, 107-121.
23. Farrell, M.J. (1957) "The measurement of productivity efficiency", *Journal of Royal Statistical Society*, Series A, 120, 253–290.
24. Fitzsimmons, J. A., & Fizsimmons, M. J. (2001). Service management. New York: McGraw-Hill.
25. Frei, F. X., & Harker, P. T. (1996). Measuring the efficiency of service delivery processes: with application to retail banking. Financial Institutions Center Working Paper, Wharton School.
26. Frei, F. X., & Harker, P. T. (1999). Measuring aggregate process performance using AHP. European Journal of Operational Research, 116, 436–442.
27. Garfamy, R.M. (2006) "A data envelopment analysis approach based on total cost of ownership for supplier selection", *Journal of Enterprise Information Management*, 19, 6, 662-678.
28. Gronroos, C. (2000) "*Service Management and Marketing: A Customer Relationship Approach*", 2nd ed., Wiley, NY.
29. Gronroos, C. (2001) "*Service Management and Marketing: A Customer Relationship Management Approach*", 2nd ed., Wiley, NY.
30. Gronroos, C. (2006) "Adopting a service logic for marketing", *Marketing Theory*, 6, 3, 317-33.
31. Gronroos, C. (2008) "Service logic revisited: who creates value? And who co-creates?", *European Business Review*, 20, 4, 298-314.
32. Gummesson, E. (1995) "Relationship marketing: its role in the service economy", (in) Glynn, W.J. & Barnes, J.G. (Eds) "*Understanding Services Management*", Wiley, NY, 244-68.
33. Gummesson, E. (2007) "Exit services marketing – enter service marketing", *Journal of Customer Behaviour*, 6, 2, 113-141.
34. Gustafsson A. & Johnson, M. (2003) "*Competing in the Service Economy*", Jossey-Bass, San Francisco, CA.
35. Hasan, B., Omran, J. & Maya, R. (2008) "Measuring the Performance of Construction Firms, using Data Envelopment Analysis", *Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies* - Engineering Sciences Series, 30, 5, 147-168.
36. Hatami-Marbini, A., Emrouznejad, A. & Tavana, M. (2011) "A taxonomy and review of the fuzzy data envelopment analysis literature: Two decades in the making", *European Journal of Operational Research*, 214, 457–472.
37. Hu, W.C., Lai, M.C. & Huang, H.C. (2009) "Rating the relative efficiency of financial holding companies in an emerging economy: A multiple DEA approach", *Expert Systems with Applications*, 36, 592–599.

38. Hume, M., Mort, G.S., Liesch, P.W. & Winzar, H. (2006) "Understanding service experience in non-profit performing arts: Implications for operations and service management", *Journal of Operations Management*, 24, 304–324.
39. Hunt, K. J. (1993). Classification by induction: application to modeling and control of non-linear dynamical systems. Intelligent Systems Engineering, 24, 231–245.
40. Juan, Y.K. (2008) "A hybrid approach using data envelopment analysis and case-based reasoning for housing refurbishment contractors selection and performance improvement", *Expert Systems with Applications*, 35, 215-226.
41. Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. Applied Statistics, 29, 119–127.
42. Lee, C.C. (2009) "Analysis of overall technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency in the medium-sized audit firms", *Expert Systems with Applications*, 36, 156–171.
43. Lee, J. H., & Park, S. C. (2005). Intelligent profitable customer's segmentation system based on business intelligence tools. *Expert Systems with Applications*, 29, 1, 145–152.
44. Li, Y., Chen, Y., Liang, L. & Xie, J. (2012) "DEA models for extended two-stage network structures", *Omega –International Journal of Management Science*, 40, 611–618.
45. Liang, L., Cook W.D. & Zhu J. (2008) "DEA models for two-stage processes: game approach and efficiency decomposition", Naval Research Logistics, 55, 643–53.
46. Lin, T.T., Lee, C.C. & Chiu, T.F. (2009) "Application of DEA in analyzing a bank's operating performance", *Expert Systems with Applications*, 36, 883–891.
47. Liu, J.S., Lu, L.Y.Y., Lu, W. & Lin, B.J.Y. (2013) "Data envelopment analysis 1978–2010: A citation-based literature survey", *Omega –International Journal of Management Science*, 41, PP: 3–15.
48. Lovell C.A.L. & Schmidt, P. (1988) "A Comparison of Alternative Approaches to the Measurement of Productive Efficiency", (in) Dogramaci, A. & R. Fare (eds.) *"Applications of Modern Production Theory: Efficiency and Productivity*", Kluwer: Boston.
49. Lovell, C. A. K., & Pastor, J. T. (1999). Radial DEA models without inputs or without output. European Journal of Operation Research, 118, 46–51.
50. Lovelock, C.H. (1991) "Services Marketing", 2nd ed., Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
51. Marschall P. & Flessa, S. (2008) "Assessing the efficiency of rural health centres in Burkina Faso: an application of Data Envelopment Analysis", *Journal of Public Health*, 17, 2, 87-95.
52. Marschall P. & Flessa, S. (2009) "Assessing the efficiency of rural health centres in Burkina Faso: An application of Data Envelopment Analysis", *Journal of Public Health*, 17, 87–95.
53. Payne, A.F., Storbacka, K. & Frow, P. (2008) "Managing the co-creation of value", Journal of Academy Markting science, 36, 83-96.
54. Po, R., Guh, Y. & Yang, M. (2009) "A new clustering approach using data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research*, 199, 276–284.
55. Post, T. & Spronk, J. (1999) "Performance benchmarking using interactive data envelopment analysis", *European Journal of Operational Research*, 115, 472–487.
56. Quinlan, J.R. (1993) *"C4.5: Programs for machine learning*", Morgan Kaufmann.
57. Ray, S.C. (1991) "Resource-use efficiency in public schools: a study of Connecticut data", *Management Science*, 37, 1620–1628.
58. Roth, A.V. & Jackson, W.E. (1995) "Strategic determinants of service quality and performance: evidence from the banking industry", *Management Science*, 41, 1720–1733.
59. Roth, A.V. & Vand der Velde, M. (1991) "Operations as marketing: a competitive service strategy", *Journal of Operations Management*, 10, 303–328.
60. Sathya, S.D. (2006) "Efficiency Performance in India Banking – Use of Data Envelopment Analysis", *Global Business Review*, 7, 2, p: 326.
61. Sevkli, M., Koh, S.C.L., Zaim, S., Demirbag, M. & Tatoglu, E. (2007) "An Application of Data Envelopment Analytic Hierarchy Process for Supplier Selection: A Case Study of BEKO in Turkey", *International Journal of Production Research*, 45, 1-34.
62. Sherman H.D. & Zhu, J. (2013) "Analyzing performance in service organizations", *Sloan Management Review*, 54, 4, 37-42.
63. Shostack, G. L. (1987). Service positioning through structural change. Journal of Marketing, 51, 34–43.
64. Shuai J.J. & Wu, W.W. (2011) "Evaluating the influence of E-marketing on hotel performance by DEA and grey entropy", *Expert Systems with Applications*, 38, 7, 763–769.

65. Sohn, S.Y. & Moon, T.H. (2004) "Decision tree based on data envelopment analysis for effective technology commercialization", *Expert Systems with Applications*, 26, 2, 279–284.
66. Solomon, M.R., Surprenant, C. & Czepiel, J.A. (1985) "A role theory perspective on dyadic interactions: the service encounter", *Journal of Marketing*, 49, 1, 99-111.
67. Tavares, G. (2002) "A bibliography of data envelopment analysis (1978–2001)", Rutgers University, Rutcor Research Report, Piscataway.
68. Tofallis, C. (2001) "Combining two approaches to efficiency assessment", *Journal of the Operational Research Society*, 52, 11, 1225–1231.
69. Vargo S.L. & Lusch, R.F. (2008) "Service dominant logic: continuing the evolution", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36, 1, 1-10.
70. Vargo S.L. & Morgan, F.W. (2005) "Services in society and academic thought: an historical analysis", *Journal of Macromarketing*, 25, 1, 42-53.
71. Vargo, S.L. & Lusch, R.F. (2004) "Evolving to a new dominant logic of marketing", *Journal of Marketing*, 68, January, 1-17.
72. Wu, D., Yang, Z., Vela, S. & Liang, L. (2007) "Simultaneous analysis of production and investment performance of Canadian life and health insurance companies using data envelopment analysis", *Computers & Operations Research*, 34, 180–198.
73. Wu, L., Liang, L. & Chen, Y. (2009) "DEA game cross-efficiency approach to Olympic rankings", *Omega –International Journal of Management Science*, 37, 4, 909–918.
74. Zeithaml V. & Bitner, M.J. (2003) "*Services Marketing: Integrating Customer Focus across the Firm*", 3rd ed., McGraw-Hill, NY.
75. Zeithaml V.A. & Bitner, M.J. (2000) "*Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm*", 2nd ed., Irwin/McGraw-Hill, Boston, MA.
76. Zhang, X., Huang, G. H., Lin, Q. & Yu, H. (2009) "Petroleum-contaminated groundwater remediation systems design: A data envelopment analysis based approach", *Expert Systems with Applications*, 36, 666–672.
77. https://ar.wikipedia.org/wiki.