

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري**

مروان عبد الحميد عاشور*

*مدير قسم ضمان الجودة والاداء الجامعي رئاسة جامعة بغداد

** مدير قسم المتابعة دائرة الدراسات والتخطيط والمتابعة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الخلاصة

لغرض قياس كفاءة النظام التعليمي، لبيان مواطن القوة والضعف وذلك لتدعيم نقاط القوة واقتراح معالجة محاور الخلل ضمن تطبيق منهجية ادارة الجودة الشاملة "TQM" لتشخيص مستوى كفاءة كليات جامعة بغداد ومدى استغلالها لمواردها "المدخلات" لتحقيق اقصى قدر من المخرجات من خلال استعمال اسلوب كمي يعرف بتحليل مغلف البيانات هو اسلوب رياضي غير معلمي يعتمد على البرمجة الخطية والتي هي احد اهم تطبيقات بحوث العمليات/الادارة الكمية، اذ يقدم هذا الاسلوب تقييماً موضوعياً لعدد من المؤسسات المتماثلة فيما بعضها. تهدف هذه الورقة الى اعتماد ترتيب "Ranking" لغرض قياس وتقويم كفاءة اداء كليات جامعة بغداد استناداً الى نتائج الكفاءة الفائقة والتامة المحسوبة من نموذج تحليل البيانات المغلفة "DEA" من اجل الافادة منها في وضع خطة للتحسين فضلاً عن الاستغلال الامثل للموارد.

الكلمات المفتاحية: قياس الكفاءة، تحليل البيانات المغلفة، تقييم الكفاءة اداء.

Institution of Education Rankings by Data Envelopment Analysis

Mawan Abdul Hameed Ashour * Omar Mohammed Naser AlAahari**

*Director of Quality Assurance and Academic Performance Department -University of Baghdad

** Director of follow up department Directorate studied planning and follow up - Ministry of higher education and scientific research

Received 5 September 2015 ; Accepted 12 April 2016

Abstract

The purpose of this paper was measuring the efficiency of the education system, to demonstrate the strengths and weaknesses in order to consolidate the strengths and address the proposal to axes imbalance within an application methodology of total quality management "TQM" To diagnose the level of efficiency of the Collages of the University of Baghdad and the exploitation of its resources "inputs" to maximize output through the use of quantitative method knows data envelopment analysis it was mathematic techniques non parametric depends on linear programming which is on of important application of operation research /Quantitative management, As this technique provides an objective evaluation of a number of similar institutions with each other. This paper aims to adopt the arrangement or classification of "Ranking" for the purpose of measuring and evaluating the efficiency of the performance of the collages of the University of Baghdad Based on the results of supper-efficiency calculated and full of coated data envelopment analysis model (DEA) In order to utilize them in developing a plan to improve as well as optimal utilization of resources.

Keywords: Collages Ranking, Efficiency Measurement, Data Envelopment Analysis, Performance Evaluation.

المقدمة

يعد التعليم العالي العصب الرئيسي للتنمية والنمو الاقتصادي في أي بلد. نظراً إلى أن المؤسسات الأكاديمية مسؤولة عن بناء القدرات اللازمة لخطط البلد على المدى الطويل، والنظام التعليمي على وجه الخصوص. مما لا شك فيه أن وجود نظام فعال لمؤسسات التعليم العالي أمر ضروري من أجل توفير قوى عاملة مهنية ضرورية من العلماء والمهندسين والأطباء، والمعلمين.... الخ، تظهر الحاجة وبشكل قوي لتقييم كفاءة المؤسسات التعليمية، فضلاً عن وجود معايير تقيس كفاءة جميع المؤسسات التعليمية وتقييم كفاءة ادائها من خلال الاستغلال الأمثل للموارد (المدخلات) وتحقيق الأهداف (المخرجات) التي أنفقت هذه الموارد من أجلها. تحليل مغلف البيانات (DEA) هو أسلوب جديد نسبياً لتقييم المؤسسات اعتماداً على الكفاءة الفنية لمجموعة من الكيانات المتناظرة تسمى وحدات اتخاذ القرار (DMUs). يوفر أسلوب تحليل مغلف البيانات مقياس واحد يتعامل بسهولة مع مدخلات متعددة ومخرجات متعددة. منذ أن تم تطوير أسلوب تحليل مغلف البيانات لأول مرة، فقد تم تطبيقها على نطاق واسع لصناعات متنوعة مثل الرعاية الصحية، والخدمات المصرفية، والنقل والعديد من الصناعات وغيرها من المنظمات. وعلاوة على ذلك، فقد أثبت أسلوب تحليل مغلف البيانات بأنه ذات قيمة خاصة في الحالات التي تمتلك

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

مدخلات أو مخرجات غير تسويقية / أو لا يمكن استخلاصها أو الاتفاق عليها ضمن وحدات اتخاذ القرار DMUs المختلفة. وتتمثل مشكلة البحث في قياس نجاح اي مؤسسة تعليمية بقدرة هذه المؤسسة على تخفيض المدخلات وتعظيم المخرجات دون المساس بجوهر العملية التعليمية، ان اي نظام تعليمي يحتاج الى رفع كفاءته لأجل تحقيق أهدافه بأقل التكاليف، ويصبح النظام التعليمي كفوياً اذا كانت مخرجاته في اعلى معدل لها ، وبأقل تكلفة ممكنة، واذا تم الحصول على نتائج كثيرة من نوعية جيدة بأقل قدر ممكن من الانفاق. تهدف هذه الورقة الى قياس كفاءة الوحدات الادارية (الكليات) في جامعة بغداد التي تعد من اهم واعرق المؤسسات التعليمية في المنطقة والعراق، من خلال توظيف اسلوب تحليل مغلف البيانات اذ يعطي هذا الاسلوب بعدد من الخصائص والمعلومات التصيلية النافعة، يمكن ايجازها بالاتي:

1. تحديد الكليات الكفوءة التي تمكنت من استغلال اقل قدر من المدخلات لإنتاج اعلى قدر من المخرجات.
2. تحديد الكليات غير الكفوءة التي يوجد لديها موارد معطلة لم تستخدم في انتاج القدر المتحقق من المخرجات.
3. تحديد المقدار الذي يجب تخفيضه من مدخلات الكليات غير الكفوءة حتى تحقق الكفاءة.
4. تحديد مقدار الذي يجب زيادته من مخرجات الكليات غير الكفوءة حتى تحقق الكفاءة.
5. تحديد الوحدات المرجعية لكل من الوحدات (الكليات) غير الكفوءة.

في السنوات الأخيرة، هنالك عدة دراسات لقياس وتحليل كفاءة اداء المؤسسات التعليمية باستعمال اسلوب DEA وتختلف كل دراسة في مجالها، ومما تجدر الإشارة اليه أن هذه الدراسات يمكن تقسيمها الى نوعين. الأول يتعامل مع كفاءات من الجامعات اما الثاني يتعامل مع كفاءات من الأقسام الأكاديمية في الجامعات، ان اهم الدراسات ذات صلة بموضوع البحث كالاتي: استخدم Kao & Hung عام 2006 تحليل مغلف البيانات لتقييم الكفاءة النسبية للأقسام الأكاديمية في جامعة تشينغ كونغ الوطنية في تايوان. استعمل الشايع عام 2008 اسلوب تحليل البيانات المغلفة لقياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية. في عام 2011 قدمت الباحثة ابراهيم ، ولاء يس الحاج محمد رسالتها الموسومة "قياس الكفاءة اداء لقطاع التعليم العالي باستخدام تحليل مغلف البيانات (دراسة تطبيقية على كليات جامعة السودان 2006-2009)" حيث قامت بقياس الكفاءة النسبية لكليات جامعة السودان وقد استخدمت نموذجي CCR و BCC كما انها اختارت عدد الاساتذة وعدد الساعات المعتمدة وعدد الطلبة المسجلين كمدخلات للنموذج اما المخرجات فقد استخدمت عدد الطلاب الخريجين واوصت الباحثة بضرورة تضمين اسلوب مغلف البيانات في المناهج الدراسية وكذلك ضرورة وجود قاعدة بيانات شاملة ومحدثة باستمرار في الجامعة واخرا ضرورة دراسة الاسباب التي جعلت من بعض الكليات كفوءة كفاءة تامه وضرورة تقليدها من قبل الكليات التي لم تحصل على الكفاءة التامة. استعمل الشايع وبتال عام 2013 اسلوب تحليل البيانات المغلفة لتقييم كفاءة الكليات في جامعة القصيم- لمملكة العربية السعودية. ان اهم ما يميز هذه الورقة هو اعتماد تصنيف لكليات وفقاً للكفاءة الفائقة والتامة لخلق بيئة تنافسية بين الكليات او الجامعات وفقاً لأساسيات ادارة الجودة الشاملة فضلاً عن تبني التصنيف من قبل ادارة جامعة بغداد-قسم ضمان الجودة والكفاءة اداء الجامعي في سابقه اولى من نوعها على المستوى التعليمي في منطقة الشرق الاوسط.

الجانب النظري

1. اسلوب تحليل مغلف للبيانات

قام إدواردو رودس (Edwardo Rhodes)⁽¹⁾ في عام ١٩٧٨ من خلال أطروحته للدكتوراه في جامعة Carnegie Mellon لتقييم البرامج التربوية للطلبة المتعثرين دراسياً (الزئوج والأسبان) بشكل رئيس بدعم من الحكومة الولايات الفيدرالية وبإشراف البروفسور Cooper كوبر⁽⁴⁾ حيث تطلب التحليل مقارنة كفاءة اداء مجموعة من المدارس المتناظرة، وظهرت صعوبة المقارنة في تقدير الكفاءة الفنية للمدارس حيث تشتمل على عدة مدخلات و عدة مخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها. وللتغلب على هذه الصعوبة قاما بالتعاون مع تشارنر Charnes بصياغة نموذج أسلوب تحليل مغلف البيانات Data Envelopment Analysis وهو ما عرف بنموذج CCR وقد اختلف في تعريف مصطلح Data Envelopment Analysis فترجم بأسلوب تحليل مغلف البيانات وترجم إلى أسلوب تحليل نظريف البيانات وترجم بأسلوب التحليل التطويقي للبيانات. ويمكن تعريف هذا الأسلوب بأنه "أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيغ الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدة إدارية متماثلة الأهداف وذلك بناء على الكفاءة اداء الفعلي لهذه الوحدات" ويلاحظ من التعريف السابق الاتي⁽²⁾:

- ✓ وجود عدد من الوحدات الإدارية أو ما يسمى بوحدة اتخاذ القرار (Decision Making) ويطلق عليها اختصاراً (DMU)، تعمل هذه الوحدات في المجال عينه كمجموعة كليات أو مدارس أو مستشفيات أو بنوك ونرغب في قياس الكفاءة النسبية لهذه الوحدات (الفروع)، حيث تقاس كفاءة كل وحدة مقارنة ببقية الوحدات الأخرى في المجموعة
 - ✓ تستخدم هذه الوحدات الإدارية نفس المجموعة من المدخلات والمخرجات.
 - ✓ يكمن الهدف العام للأسلوب في تعظيم كمية مخرجات هذه الوحدات، أو تقليل كمية مدخلاتها.
- ان اسلوب مغلف البيانات هو اسلوب رياضي يستخدم لتقييم الكفاءة الانتاجية لمجموعة من المؤسسات المتجانسة. ويعتمد هذا الاسلوب على مفهوم هو ان اي مؤسسة تستخدم مدخلات اقل من غيرها من المؤسسات لإنتاج نفس القدر من المخرجات تعتبر اكثر كفاءة حيث ان هذا الاسلوب يعتمد على الاوزان المثلى (Optimal Weight) للمدخلات والمخرجات والتي يتم تحديدها عند الحل. ان منحنى الكفاءة الحدودي وفق مفهوم DEA هو الحد الافضل والامثل والذي يمكن الوصول اليه من قبل المؤسسة حيث ان المؤسسات التي تقع على هذا المنحنى تعتبر مؤسسات كفوة اما المؤسسات التي تقع اسفل هذا المنحنى فتعتبر مؤسسات غير كفوة. والشكل رقم (1) يوضح مفهوم الكفاءة حسب اسلوب DEA.

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

في تحليل المشكلات والبحث عن حلول مثلى لها، ومنها منهج تحليل النظم - منهج الدراسة - الذي يعتبره البعض أسلوباً ومنهجاً يستهدف اكتشاف وتعيين وتوجيه مكونات ومصادر التغيير في النظام التعليمي متضمناً قياس الخطأ وتنظيم العناصر لرفع كفاءة اداء النظام التعليمي، ومنها أساليب التقويم والقياس الرئيسية الأخرى من أجل دراسة التفاعلات الشبكية المتداخلة المتقاطعة مع بعضها البعض والتي يصعب بحثها ودراستها بالطريقة الوصفية فقط، ومنها أسلوب تحليل مدخلات العملية التعليمية وقياسها ومخرجاتها، وترجع صعوبة القياس إلى سببين رئيسين⁽⁷⁾ هما :

- صعوبة تحديد وتقويم المدردود: وبمعنى آخر صعوبة التعبير عن المخرجات من النظام التربوي؛ والسبب في هذه الصعوبة هو عدم وجود مؤشر محدد متفق عليه يستخدم لتحديد مواصفات المخرجات، فقد يكون المؤشر عدد الطلبة المسجلين في مرحلة معينة، أو عدد الخريجين في مرحلة معينة أو عدد المدرسين بالنسبة لأعداد الطلبة في مرحلة ما، أو عدد المقررات أو غيرها. فضلاً عن صعوبة إيجاد وسيلة للتعبير الكمي عن وحدة النتائج في القطاع التعليمي.
- صعوبة قياس الموارد التي تستخدمها العملية التعليمية - المدخلات - وترجع الصعوبة هنا إلى عدم وجود مؤشر محدد متفق عليه، فهل يستخدم أعداد الطلبة بالنسبة لأعداد المعلمين، وهذا مؤشر غير حقيقي على الكفاءة الإنتاجية للتعليم، أم أعداد الطلبة في بداية التحاقهم في مرحلة معينة أو غير ذلك من المؤشرات.

4. النموذج الرياضي لأسلوب تحليل تغليف البيانات (DEA)

يمكن حساب الكفاءة ل n من الكليات والتي لها مدخل واحد ومخرج واحد وفق الصيغة الآتية:

$$\text{Efficiency} = \text{Output for Collage A} / \text{Input for Collage A} \quad \dots\dots (1)$$

ولاحساب الكفاءة لكلية تحتوي على مجموعة من المدخلات والمخرجات تعامل على شكل مصفوفات (6) وكما يأتي :

$$x_i = \begin{bmatrix} x_1^j \\ \dots \\ x_{m_1}^j \end{bmatrix}, y^j = \begin{bmatrix} y^j \\ \dots \\ y_{m_2} \end{bmatrix}; j = 1, 2 \dots n \quad \dots\dots (2)$$

حيث ان m_1 تمثل المدخلات و m_2 تمثل المخرجات . ويمكن حساب مؤشر الكفاءة للكلية حسب المعادلة الآتية :

$$E = \frac{\sigma_1 y_1^{j*} \dots + \sigma_{m_2} y_{m_2}^{j*}}{\pi_1 x_1^{j*} \dots + \pi_{m_1} x_{m_1}^{j*}} \quad \dots\dots (3)$$

ومن الممكن كتابة المعادلة رقم (3) بالشكل الآتي ادناه وكما هو موضح في المعادلة رقم (4)

$$= \frac{(\sigma \cdot y^{j*})}{(\pi \cdot x^{j*})} \quad \dots\dots (4)$$

يمكن تحويله الى نموذج برمجة خطية وفق الصيغة ادناه والموضحة في المعادلة رقم (4):

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

$$\begin{aligned} & \text{Max}(\sigma \cdot y^{j*}) \\ \text{s. t.} & \dots\dots\dots (5) \\ & -(\pi \cdot x^{j*}) + (6 \cdot y^{j*}) \leq 0 \quad j = 1, 2 \dots n \end{aligned}$$

5. الوحدات المرجعية

لكل وحدة إدارية ليست ذات كفاءة تامة، يقدم أسلوب تحليل مغلف البيانات مجموعة من الوحدات الإدارية ذات الكفاءة التامة تسمى وحدات مرجعية لتلك الوحدة الإدارية⁽¹²⁾ التي ليست ذات كفاءة تامة. وتعد كل وحدة إدارية مرجعية ذات كفاءة تامة عند استعمال الأوزان الخاصة بتلك الوحدة الإدارية التي ليست ذات كفاءة تامة. كما أنها تتسم غالباً بمدخلات ومخرجات لها تأثيرات متماثلة نوعاً ما في حساب الكفاءة، فيمكن توظيفها لتقديم أمثلة عن الممارسات التشغيلية المتميزة التي يمكن أن تدرسها الوحدات الإدارية التي ليست ذات كفاءة تامة وتعمل على محاكاتها في سبيل تحسين مستوى كفاءتها. وكذلك⁽⁶⁾ تستطيع الوحدات المرجعية تقديم أهداف ملائمة لتلك الوحدات التي ليست ذات كفاءة تامة.

6. الوحدات ذات الكفاءة التامة

يقود التعرف⁽⁸⁾ على الممارسات التشغيلية عند الوحدات ذات الكفاءة التامة ونشرها بين الوحدات الإدارية للمنظمة ككل إلى تحسين الكفاءة ليس فقط على مستوى الوحدة ذاتها ولكن بين جميع الوحدات الإدارية الأخرى التي تعاني من تواضع كفاءة ادائها. وتعدالوحدات الإدارية ذات الكفاءة التامة المصدر الأساسي للممارسات التشغيلية الناجحة.

7. محددات استعمال تحليل مغلف البيانات

ان خصائص مغلف البيانات يمكن أن تكون عوائق في استعمال هذا الأسلوب بالإضافة إلى أن هناك بعض القيود يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تطبيق هذا الأسلوب⁽¹³⁾ وهي :

- (1) نتائج تطبيق هذا الأسلوب يكون على عينة معينة (وحدات متجانسة).
- (2) ان القيم المتطرفه قد تسبب في مشاكل ذات أهمية بالغة.
- (3) خطأ القياس مؤثر جدا في هذا النموذج .
- (4) نتائج هذا التحليل نسبية وليست مطلقة، فهو يبين أفضل الممارسات(المدخلات والمخرجات المعتمدة) التي تمت المقارنة بينها، وليست أفضلها على الإطلاق.
- (5) ان أسلوب تحليل مغلف البيانات لا معلمي، فتحديد الفرضية الإحصائية صعبة.

8. نماذج تحليل مغلف البيانات

ظهرت نماذج عديدة لإيجاد مؤشرات الكفاءة باستعمال أسلوبDEAومن أبرزها نموذجCCR⁽⁹⁾ أو نموذج عوائد الحجم الثابتة contestant return scale ونموذجBCC أو نموذج عوائد الحجم المتغيرة variable return scale ان الفرق الاساسي بين النموذجين ان نموذج عوائد الحجم الثابتة لا يأخذ بعين الاعتبار اثر الحجم وانما يعتمد في قياسه للكفاءة على الكفاءة الفنية فقط اما نموذج عوائد الحجم المتغيره فانه يعتمد في حسابه للكفاءة على الكفاءة الفنية والحجمية ان كلا النموذجين يمكنهما إيجاد مؤشر الكفاءة ، إما من جانب المدخلات وتسمى نماذج التوجيه الإدخالي Input oriented models والتي

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

تعتمد على تقليل المدخلات قدر الامكان باعتبارها موارد محدود أو من جانب المخرجات وتسمى نماذج التوجيه الإخراجي Output oriented models والتي تعتمد على زيادة المخرجات .

الجانب التطبيقي

يعود تأسيس جامعة بغداد الجامعة الام في العراق الى عام 1957 وتعد من اعرق واقدم جامعة في المنطقة وهي من الجامعات الرائدة على مستوى الشرق الاوسط والعالم لان تاريخ تأسيس اول كلية فيها وهي كلية القانون يعود الى عام 1908. تنقسم الكليات في هذه الجامعة الى ثلاث مجاميع رئيسه هي المجموعة الطبية والمجموعة العلمية والمجموعة الانسانية، اذ تضم 24 كلية. ويبلغ عدد الاكاديميين في الجامعة 6772 تدريسيي بواقع 15 استاذ متمرس، 667 استاذ، 1794 استاذ مساعد، 2453 مدرس، 1843 مدرس مساعد فضلا عن ان اجمالي عدد الطلبة لدراسات الصباحية يبلغ 45281 طالب و15113 طالب لدراسات المسائي و7515 لدراسات العليا بواقع 2532 طلبة دكتوراه و4432 طلبة ماجستير و551 طلبة دبلوم عالي بمختلف الاختصاصات بواقع 171 برامج تمثل المدخلات والمخرجات حجر الاساس لكون ان الدقة في اختيارها سيسهم في الوصول الى نتائج رصينة لأسلوب تحليل البيانات المغلفة، تم تشخيص مدخلات ومخرجات الانموذج قيد البحث استناداً الى منهجية ترتيبية شانغهاي و QS اللذان يعدان من اهم الترتيبات المعتمدة في ترتيب الجامعات من قبل اليونسكو ويعتمد هذين التصنيفين بشكل اساسي على المعايير الكمية "اعداد الطلبة والخريجين والتدريسيين والبحوث المنشورة والاقتراس وجودة التعليم" "التدريسيين الحاصلين على جوائز نوبل او فليدز حصرًا" وان مدخلات ومخرجات الانموذج كالاتي:

1 مدخلات الانموذج الرياضي

- اجمالي عدد الاكاديميين بمختلف الألقاب العلمية لسنة التقييم.
- اجمالي عدد الطلبة في سنة التقييم

2 مخرجات الانموذج الرياضي

- عدد الطلبة الخريجين في سنة التقييم
- عدد المنشورات من البحوث العلمية او الاوراق العلمية بالمجالات المحكمة في سنة التقييم.

تم استبعاد معيار الاقتباس كونه لا ينطبق على جميع الكليات، اذ يصعب حسابه للكليات الانسانية لأنها لا تنشر في مجالات العالمية التي تدخل ضمن قاعدة سكوبس او تومسن-رويتزر او حتى ضمن الجوجل سكور "معامل h" واستبعد ايضا معيار جودة التعليم لعدم وجود اي الكليات من ينطبق عليه ذلك المعيار. وتشير نتائج قيم تحليل الارتباط بين المدخلات والمخرجات الموضحة في الجدول (1) الى وجود علاقة طردية بين متغيرات المدخلات والمخرجات.

جدول (1) يمثل قيم الارتباط بين المدخلات والمخرجات

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

المخرجات المدخلات	الابحاث المنجزة	اعداد خريجين
اجمالي التدريسين	0.268788	0.325882
اعداد الطلبة الاولية	0.848449	0.952186

3 النتائج

ان الجدول رقم (2) يبين نتائج كفاءة تقييم كليات جامعة بغداد "عينه البحث" من خلال تطبيق نموذج CCR لأسلوب تحليل مغلف البيانات المبنية في الاساس النظري وباستعمال البرنامجين الجاهزين DEA Solver و deap.2.1. فضلاً عن ذلك تم اعتماد تصنيف للكليات وفقاً لدرجة كفاءة اداءها ويتم ترتيب الكليات التي كفاءتها تامة برتبة 1⁺ وتسلسلها وفقاً لدرجة سوبر الكفاءة "Super-Efficiency" (التي تستند الى عدد التكرارات لوحدة المرجعية)، ويتم حساب النجوم "Stars" لكليات التي تمتلك كفاءة فائقة فقط (يحسب عدد النجوم بموجب عدد الكليات التي تمتلك كفاءة فائقة وقيمة تلك الكفاءة). يمكن تمثيل قيم الكفاءة للكليات بيانياً من خلال الشكل رقم (2).

جدول رقم (2) يمثل ترتيب وقيم الكفاءة الكليات

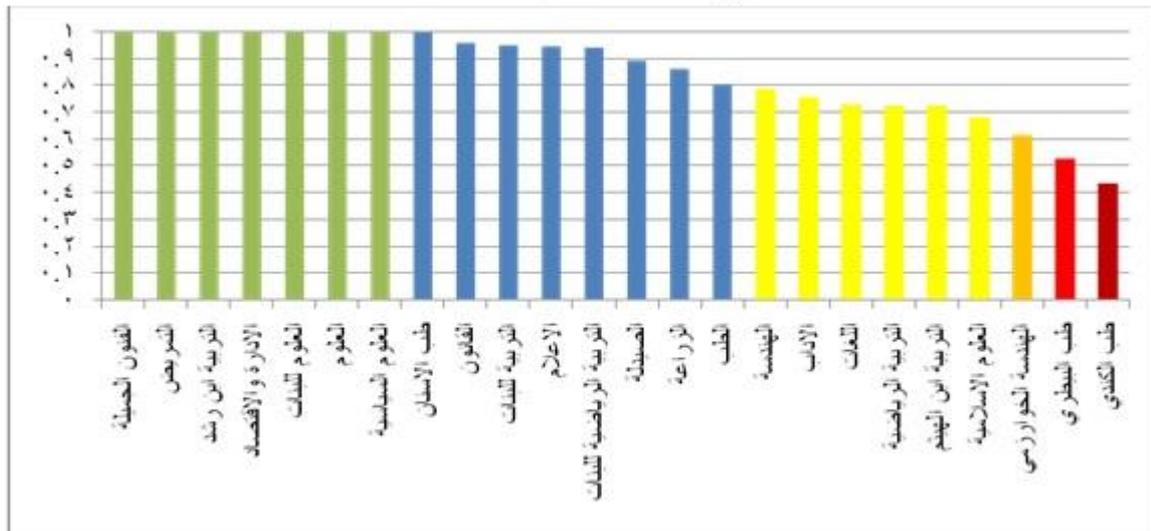
Colleges	Efficiency	Super-Efficiency	Ranking	Stars
الفنون الجميلة	1	1.258063	1 ⁺	*****
التمريض	1	1.222005	1 ⁺	*****
التربية ابن رشد	1	1.19577	1 ⁺	*****
الادارة والاقتصاد	1	1.154313	1 ⁺	****
العلوم للبنات	1	1.105349	1 ⁺	***
العلوم	1	1.092787	1 ⁺	**
العلوم السياسية	1	1.087714	1 ⁺	*
طب الاسنان	0.998	-	2	-
القانون	0.959	-	3	-
التربية للبنات	0.952	-	4	-
الاعلام	0.948	-	5	-
التربية الرياضية للبنات	0.942	-	6	-

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

الصيدلة	0.896	-	7	-
الزراعة	0.863	-	8	-
الطب	0.806	-	9	-
الهندسة	0.786	-	10	-
الاداب	0.759	-	11	-
اللغات	0.731	-	12	-
التربية الرياضية	0.727	-	13	-
التربية ابن الهيثم	0.726	-	14	-
العلوم الاسلامية	0.681	-	15	-
الهندسة الخوارزمي	0.617	-	16	-
طب البيطري	0.528	-	17	-
طب الكندي	0.434	-	18	-



الشكل (2) يمثل قيم الكفاءة لكليات

4 تحليل نتائج

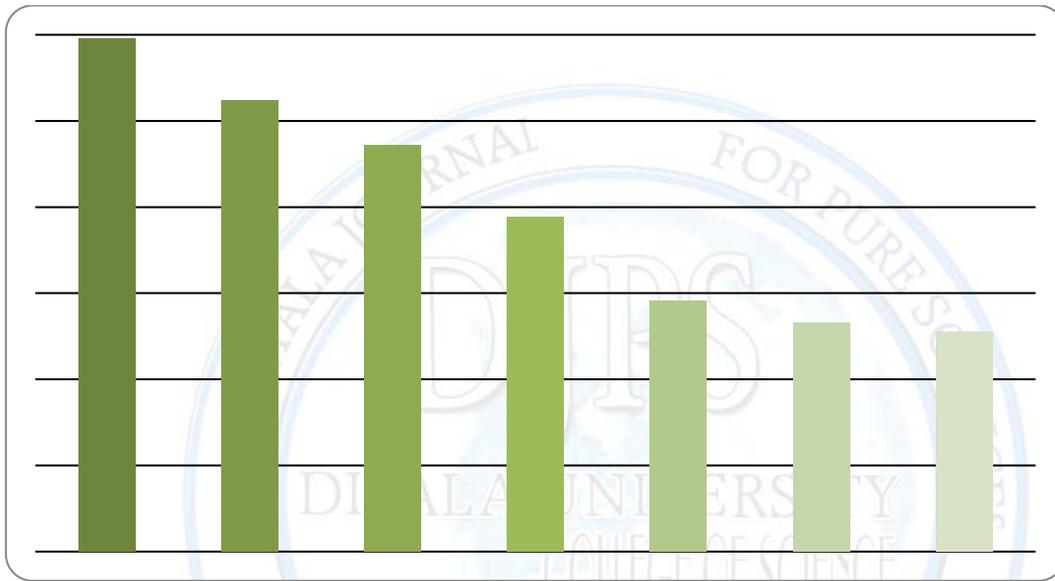
ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

يتبين من خلال تحليل نتائج كفاءة الكليات في الجدول (2) الاتي:

- ✓ ان عدد الكليات التي حصلت المرتبة الاولى بسبب استحصالتها على الكفاءة التامة (100%) هي 7 كليات من اصل 24 كلية وهي كليات العلوم، التمريض، العلوم بنات، الادارة والاقتصاد، الفنون الجميلة، العلوم السياسية، التربية ابن رشد.
- ✓ تم ترتيب الكليات (1-7) التي حصلت على الكفاءة التامة وفقا الى قيم الكفاءة الفائقة ويمكن تمثيلها بيانياً من خلال شكل (3).



الشكل (3) يمثل ترتيب الكليات التي حصلت على الكفاءة التامة وفق الكفاءة الفائقة

- ✓ ان معدل الكفاءة العام للجامعة بالاعتماد على الكليات الداخلة في التقييم يبلغ (85%).
- ✓ ان الكليات التي حصلت على كفاءه تامة لا تحتاج الى اية ملاحظات لتحسين كفاءة ادائها فكلية التمريض مثلا حصلت على الكفاءة التامة وقد ظهرت ككلية مرجعية لاحد عشر 11 كلية اي ان هناك احد عشر 11 كلية لم تحصل على الكفاءة التامة ولكنها تماثل كلية العلوم من حيث الظروف وهكذا التفسير بالنسبة للكليات التي حصلت على الكفاءة التامة.
- لمعرفة التحسينات المطلوبة لكل كلية من الكليات التي لم تحصل على الكفاءة التامة سوف نأخذ كل كلية على حده مع العلم انه من الممكن تقليل المدخلات او زيادة المخرجات وهذا يعطي الخيار للكلية باختيار الحل المناسب بتقليل مدخلاتها او زيادة مخرجاتها. وفق التوجه المخرجات وفق التوجه المدخلات استنادا الى نتائج الجدولين (3و4).

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

الجدول رقم (3) والذي يمثل حساب الكفاءة وفق توجه المخرجات

كفاءة كليات جامعة بغداد 2013-2014 وفق التوجه الإخراجي										
ت	الكلية	efficiency	اعداد الخريجين حقيقي	اعداد الخريجين معيّن	نسبة الزيادة في الخريجين	عدد البحوث حقيقي	عدد البحوث معيّن	نسبة الزيادة في عدد البحوث	الكليات المرجعية	التكرار المرجعي
1	العلوم	1	401	401	0.00	504	504	0.00	لا يوجد	2
2	التربية	1	212	212	0.00	62	62	0.00	لا يوجد	11
3	العلوم البنائ	1	246	246	0.00	171	171	0.00	لا يوجد	11
4	الادارة والاقتصاد	1	1648	1648	0.00	134	134	0.00	لا يوجد	4
5	الفنون الجميلة	1	776	776	0.00	56	56	0.00	لا يوجد	11
6	العلوم العيسية	1	543	543	0.00	20	20	0.00	لا يوجد	0
7	الاداب	0.759	813	1071	31.73	114	86	32.56	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التربية	0
8	التربية ابن رشد	1	1824	1824	0.00	34	34	0.00	لا يوجد	6
9	التربية البنائ	0.952	1315	1381	5.02	124	131	5.65	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التربية	0
10	العلوم الاسلامية	0.681	470	690	46.81	22	33	50.00	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التربية	0
11	طب الاسنان	0.998	173	174	0.58	111	112	0.90	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0
12	الفنون	0.959	207	216	4.35	16	17	6.25	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التربية	0
13	الاعلام	0.948	251	265	5.58	34	36	5.88	الفنون الجميلة التربية العلوم بنائ	0
14	التربية الرياضية البنائ	0.942	186	198	6.45	16	17	6.25	الفنون الجميلة التربية ابن رشد التربية	0
15	الصحلة	0.896	143	160	11.89	80	90	12.50	العلوم بنائ التربية العلوم	0
16	الزراعة	0.863	559	649	16.10	234	272	16.24	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0
17	الطب	0.806	227	282	24.23	129	160	24.03	العلوم بنائ التربية العلوم	0
18	الهندسة	0.786	489	623	27.40	182	232	27.47	العلوم بنائ الفنون الجميلة التربية	0
19	اللغات	0.731	883	1209	36.92	45	62	37.78	الفنون الجميلة التربية ابن رشد التربية	0
20	التربية الرياضية	0.727	238	328	37.82	38	53	39.47	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0
21	التربية ابن العون	0.726	719	991	37.83	207	286	38.16	الفنون الجميلة التربية العلوم بنائ	0
22	الهندسة الخوارزمي	0.617	75	122	62.67	30	49	63.33	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0
23	طب البشري	0.528	87	165	89.66	30	57	90.00	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0
24	طب الكندي	0.434	46	107	132.61	30	70	133.33	الفنون الجميلة العلوم بنائ	0

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

الجدول رقم (4) والذي يمثل حساب الكفاءة وفق توجه المدخلات

ت	الكلفة	efficiency	كفاءة كليات جامعة بغداد 2013-2014 حسب التوجه الاكاديمي				عدد الطلبة الموجودين حقيقي	عدد الطلبة الموجودين مستهدف	سبة التخفيض في عدد الطلبة الموجودين	عدد التدريسيين مستهدف	عدد التدريسيين حقيقي	سبة التخفيض في عدد التدريسيين	الثبات المرجعية	التكرار المرجعي
			عدد الطلبة الموجودين حقيقي	عدد الطلبة الموجودين مستهدف	سبة التخفيض في عدد الطلبة الموجودين	عدد التدريسيين مستهدف								
1	العلوم	1	3706	3706	0.00	725	725	0.00	725	725	0.00	لا يوجد	2	
2	التمريض	1	1135	1135	0.00	80	80	0.00	80	80	0.00	لا يوجد	11	
3	العلوم للبنات	1	1374	1374	0.00	265	265	0.00	265	265	0.00	لا يوجد	11	
4	الادارة والاقتصاد	1	8356	8356	0.00	273	273	0.00	273	273	0.00	لا يوجد	4	
5	القانون الجيلة	1	2291	2291	0.00	283	283	0.00	283	283	0.00	لا يوجد	11	
6	العلوم السياسية	1	2742	2742	0.00	83	83	0.00	83	83	0.00	لا يوجد	0	
7	التربية ابن رشد	1	6635	6635	0.00	341	341	0.00	341	341	0.00	لا يوجد	6	
8	طب الاسنان	0.998	929	927	0.22	175	265	0.22	175	265	0.22	القانون الجيلة العلوم بنات	0	
9	القانون	0.959	899	862	4.12	45	47	4.12	45	47	4.12	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التمريض	0	
10	التربية للبنات	0.952	5694	5420	4.81	314	330	4.81	314	330	4.81	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التمريض	0	
11	الاتعم	0.948	955	905	5.24	93	99	5.24	93	99	5.24	القانون الجيلة التمريض العلوم بنات	0	
12	التربية الرياضية للبنات	0.942	701	660	5.85	56	60	5.85	56	60	5.85	القانون الجيلة التربية ابن رشد التمريض	0	
13	الصيدلة	0.896	990	887	10.40	112	126	10.40	112	126	10.40	العلوم بنات التمريض العلوم	0	
14	الزراعة	0.863	2862	2468	13.77	425	533	13.77	425	533	13.77	القانون الجيلة العلوم بنات	0	
15	الطب	0.806	1608	1296	19.40	191	237	19.40	191	237	19.40	العلوم بنات التمريض العلوم	0	
16	الهندسة	0.786	2673	2100	21.44	340	433	21.44	340	433	21.44	العلوم بنات القانون الجيلة التمريض	0	
17	الاداب	0.759	4513	3426	24.09	199	263	24.09	199	263	24.09	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التمريض	0	
18	اللغات	0.731	4205	3072	26.94	228	313	26.94	228	313	26.94	القانون الجيلة التربية ابن رشد التمريض	0	
19	التربية الرياضية	0.727	1088	790	27.39	110	195	27.39	110	195	27.39	القانون الجيلة العلوم بنات	0	
20	التربية ابن رشد	0.726	4041	2933	27.42	414	571	27.42	414	571	27.42	القانون الجيلة التمريض العلوم بنات	0	
21	العلوم الاسلامية	0.681	1819	2671	31.90	95	140	31.90	95	140	31.90	التربية ابن رشد الادارة والاقتصاد التمريض	0	
22	الهندسة الخوارزمي	0.617	527	325	38.33	55	125	38.33	55	125	38.33	القانون الجيلة العلوم بنات	0	
23	طب البشري	0.528	676	357	47.19	58	301	47.19	58	301	47.19	القانون الجيلة العلوم بنات	0	
24	طب الكندي	0.434	573	284	50.44	47	122	50.44	47	122	50.44	القانون الجيلة العلوم بنات	0	

1.كلية الآداب:

لتحسين كفاءة اداء كلية الآداب عليها ان تخفض الطلبة الموجودين لديها بنسبة 24.09% و عدد التدريسيين بنسبة 24.33% او زيادة اعداد الخريجين بنسبة 31.73% و البحوث العلمية بنسبة 32.65% والكليات التي من الممكن لكلية الآداب الاقتداء بها هي كلية التربية ابن رشد ،كلية الادارة والاقتصاد،كلية التمريض.

2.كلية التربية للبنات: لتحسين كفاءة اداء كلية التربية للبنات عليها ان تخفض الطلبة الموجودين لديها بنسبة 4.81% و عدد التدريسيين بنسبة 4.85% او زيادة اعداد الخريجين بنسبة 5.2% و البحوث العلمية بنسبة 5.65% والكليات التي من الممكن لكلية التربية للبنات الاقتداء بها هي كلية التربية ابن رشد ،كلية الادارة والاقتصاد،كلية التمريض.

3.كلية العلوم الاسلامية:

لتحسين كفاءة اداء كلية العلوم الاسلامية عليها ان تخفض الطلبة الموجودين لديها بنسبة 31.90% و عدد التدريسيين بنسبة 32.14% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 46.81% و البحوث العلمية بنسبة 50% والكليات التي من الممكن لكلية العلوم الاسلامية الاقتداء بها هي كلية التربية ابن رشد ،كلية الادارة والاقتصاد،كلية التمريض.

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

4. طب الاسنان: لتحسين كفاءة اداء كلية طب الاسنان عليها ان تخفض الطلبة الموجودين لديها بنسبة 0.22% و عدد التدريسيين بنسبة 33.96% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 0.58% والبحوث العلمية بنسبة 0.90% والكليات التي من الممكن لكلية طب الاسنان الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة، وكلية العلوم للنبات .

5. كلية القانون:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية القانون هي 95.9% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من نسبة الطلبة الموجودين بنسبة 4.12% و عدد التدريسيين بنسبة 4.26% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 4.35% والبحوث العلمية بنسبة 6.25% والكليات التي من الممكن لكلية القانون الاقتداء بها هي كلية التربية ابن رشد، كلية الادارة والاقتصاد، كلية التمريض.

6. كلية الاعلام:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الاعلام هي 94.8% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من نسبة الطلبة الموجودين بنسبة 5.24% و عدد التدريسيين بنسبة 6.06% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 5.58% والبحوث العلمية بنسبة 5.88% والكليات التي من الممكن لكلية الاعلام الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة، كلية التمريض، كلية العلوم بنات.

7. كلية التربية الرياضية للنبات:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية التربية الرياضية للنبات هي 94.2% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من نسبة الطلبة الموجودين بنسبة 5.85% و عدد التدريسيين بنسبة 6.67% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 6.45% والبحوث العلمية بنسبة 6.25% والكليات التي من الممكن لكلية التربية الرياضية للنبات الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة، كلية التمريض، كلية التربية ابن رشد .

8. كلية الصيدلة:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الصيدلة هي 89.6% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 10.40% و عدد التدريسيين بنسبة 11.11% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 11.89% والبحوث العلمية بنسبة 12.50% اما الكليات التي من الممكن لكلية الصيدلة الاقتداء بها هي كلية العلوم بنات، كلية العلوم، كلية التمريض.

9. كلية الزراعة:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الزراعة هي 86.3% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 13.77% و عدد التدريسيين بنسبة 20.26% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 16.10% والبحوث العلمية بنسبة 16.24% اما الكليات التي من الممكن لكلية الزراعة الاقتداء بها فهي كلية الفنون الجميلة وكلية العلوم للنبات.

10. كلية الطب: ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الطب هي 80.6% ولتحسين كفاءة ادائها يجب عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 19.40% و عدد التدريسيين بنسبة 19.41 او زيادة عدد الخريجين بنسبة 24.23 و عدد البحوث العلمية بنسبة 24.03 اما التي من الممكن لكلية الطب الاقتداء بها فهي كلية العلوم للنبات، كلية العلوم، كلية التمريض.

11. كلية الهندسة:

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الهندسة هي 78.6% ولتحسين كفاءة ادائها عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 21.44% و عدد التدريسيين بنسبة 21.48% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 27.40% و عدد البحوث العلمية بنسبة 27.40% اما الكليات التي من الممكن لكلية الهندسة الاقتداء بها في كلية العلوم بنات، كلية التمريض، كلية الفنون الجميلة .

12. كلية اللغات:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية اللغات هي 73.1% ولتحسين كفاءة ادائها عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 26.94% و عدد التدريسيين بنسبة 27.16% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 36.92% و عدد البحوث العلمية بنسبة 37.78% اما الكليات التي من الممكن لكلية اللغات الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة، كلية التربية ابن رشد، كلية التمريض.

13. كلية التربية الرياضية:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية التربية الرياضية هي 72.7% ولتحسين كفاءة ادائها عليها ان تخفض من الطلبة الموجودين بنسبة 27.39% و عدد التدريسيين بنسبة 43.59% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 37.82% و عدد البحوث العلمية بنسبة 39.47% اما الكليات التي من الممكن لكلية التربية الرياضية الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة وكلية العلوم للبنات .

14. كلية التربية ابن الهيثم:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية التربية ابن الهيثم هي 72.6% ولتحسين كفاءة ادائها عليها ان تخفض من عدد الطلبة الموجودين بنسبة 27.42% و عدد التدريسيين بنسبة 27.50% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 37.83% و عدد البحوث العلمية بنسبة 38.16% اما الكليات التي من الممكن لكلية التربية ابن الهيثم الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة وكلية التمريض كلية العلوم للبنات.

15. كلية الهندسة الخوارزمي:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الهندسة الخوارزمي هي 61.7% ولتحسين كفاءة ادائها عليها ان تخفض من عدد الطلبة الموجودين بنسبة 38.33% و عدد التدريسيين بنسبة 56% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 62.67% و عدد البحوث العلمية بنسبة 63.33% اما الكليات التي من الممكن لكلية الهندسة الخوارزمي الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة، كلية العلوم بنات.

16. كلية الطب البيطري:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية الطب البيطري هي 52.8% ولتحسين كفاءة ادائها عليها تخفيض عدد الطلبة الموجودين بنسبة 47.19% و عدد التدريسيين بنسبة 80.73% او زيادة عدد الخريجين بنسبة 89.66% و عدد البحوث العلمية بنسبة 90% اما الكليات التي من الممكن لكلية الطب البيطري الاقتداء بها هي كلية الفنون الجميلة وكلية العلوم للبنات .

17. كلية طب الكندي:

ان الكفاءة التي حصلت عليها كلية طب الكندي هي 43.4% وتحتاج الى اعادة النظر ومراجعة استراتيجيتها بشكل جدي ولتحسين كفاءة ادائها عليها تخفيض عدد الطلبة الموجودين بنسبة 50.44% و عدد التدريسيين بنسبة 61.48% او زيادة

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

عدد الخريجين بنسبة 132.61% وعدد البحوث العلمية بنسبة 133.33% اما الكليات التي من الممكن لكلية طب الكندي الاقتداء بها هما كلية الفنون الجميلة، كلية العلوم بنات.

الاستنتاجات Conclusion

يمكن ايجاز اهم النتائج التي تم التوصل اليها من خلال هذه الورقة بالاتي:

- 1) التحسين المستمر للكليات ذات المرتبة الاولى وذلك لضمان حصولها على الكفاءة التامة وذلك وفقاً لمفهوم ادارة الجودة الشاملة.
- 2) دراسة الأسباب التي قادت إلى انخفاض كفاءة بعض الكليات، والعمل على إزالة أسباب هذا الانخفاض في الكفاءة من خلال الافادة من مؤشرات الكفاءة ومستويات التحسين في المدخلات والمخرجات التي تم الحصول عليها من خلال نماذج التوجه المدخلات والمخرجات التي لم تحقق مؤشر كفاءة 100% بموجب نتائج الجدولين 3و4.
- 3) دراسة الأسباب التي أدت إلى تحقيق الكفاءة التامة في بعض الكليات، واتخاذها كنماذج مرجعية (الكليات المماثلة لها) استناداً الى مفهوم ادارة الجودة الشاملة من أجل الوصول إلى الكفاءة التامة بموجب نتائج الجدولين رقمي (3و4).
- 4) اعتماد تصنيف الكليات قيد البحث بشكل دوري "سنوي" وتطبيقه على مستوى جامعات العراق لغرض توليد بيئة تنافسية بين الكليات والجامعات وفقاً لمعايير الجودة.

المصادر References

1. الشايح، علي بن صالح. قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستعمال تحليل مغلف البيانات . اطروحة دكتوراه. جامعة ام القرى-المملكة العربية السعودية. (2008).
2. Alex Manzoni, Sardar Islam. Performance Measurement in Corporate Governance: DEA Modeling And Implications for Organizational Behavior And Supply Chain Management. Springer Science & Business Media .Physica- Verlag Heidelberg .Germany(2009).
3. Al-Shayea, Ali Saleh & Battal Ahmad H. (2013). Evaluating the Efficiency of Faculties in Qassim University Using Data Envelopment Analysis. Journal of Business Administration and Education. Vol4.No2. pp132-138. (2013).
4. Coelli. T, Rao. D, And Battese. G. (2005). An Introduction to Efficiency And Productivity Analysis. Springer Science Business Media. New York/USA.

ترتيب المؤسسات التعليمية وفقاً لتحليل مغلف البيانات "DEA"

عمر محمد ناصر حسين العشاري

مروان عبد الحميد عاشور

5. Cooke W, and Zhu J. Modeling Performance Measurement: Applications and Implementation Issues in DEA, Springer, New York. (2005).
6. Elisabetta Fiorenza, Alexander Karmann, And Michael Koetter. (2006).
7. Hillier, Tony. Liberman, Jony. Introduction To The Operation Research. McGraw-hill. USA. (2005).
8. Jacob A Bikker, Jaap W. B. Bos. Bank Performance: A Theoretical And Empirical Framework For The Analysis Of Profitability Competition And Efficiency. Rutledge. New York / USA. (2008).
9. Malhotra, Rashmi. Analyzing Financial Statements Using Data Envelopment Analysis, Commercial Lending Review. (2008)
10. Maria Kopsatngas- Savolainen. Parametric Versus Non Parametric Efficiency Measures : A consistency Conditions Analysis Of The Finish Electricity Distribution Industry. Journal of Social Science Research Network "SSRN". (2010)
11. Mikulas L. Mathematic Optimization And Economic Analysis. Springer. New York/USA. (2010)
12. Salah R. Agha, Ibrahim Kuhail, Nader Abdelnabi, Mahmoud Salem, Ahmed Ghanim. Assessment of academic departments efficiency using data envelopment analysis. Journal of Industrial Engineering and Management. Vol4.No2. PP301-325. (2013).
13. Youn, J. W., & Park, K. University development models and efficiency analysis. Journal of Service Science. Vol1. Issue1. pp 9-30. (2009)