

An Evaluation of the Annual Performance of Higher Education Institutions Using the Data Envelopment Analysis “DEA” Method (Applied Study on Algerian Higher Education Institutions)

Imane Bebba

Institute of Economic and Commercial
sciences and Management science

Centre University Illizi-Algeria

imanbebba@yahoo.com

Abdelghani Benhamed

Institute of Economic and Commercial
sciences and Management science

Centre University Illizi-Algeria

benhamed_2006@yahoo.fr

Ilyes Bensaci

Faculty of Economic and Commercial
sciences and Management science

University Kasdi Merbah Ouargla-Algeria

ilyes12@gmail.com

Abdelhak Bentafat

Faculty of Economic and Commercial sciences
and Management science

University Kasdi Merbah Ouargla-Algeria

bentabelhak@yahoo.fr

Received 29/5/2019

Accepted 26/6/2019

Abstract:

This paper aims to clarify how to evaluate the Algerian institutions of higher education performance using a data envelopment analysis method based on the concept of benchmarking. To achieve this the study relied on the five inputs and outputs values of quantity, and reflect the dimensions of the teaching, learning and scientific research and are : total of students enrolled in graduation, and students enrolled in post graduation, permanent professors, students graduates, and scientific publications. After applying the data envelopment analysis method, the study reached models that there is variation in the performance of the Algerian institutions of higher education from one academic year to another, and its weak performance is caused by either inefficient internal processes or poor environmental conditions.

Keywords: Data Envelopment Analysis Method, Performance Indicators, Annual Performance Evaluation, Institutions of Higher Education, Algeria.

تقييم الأداء السنوي لمؤسسات التعليم العالي باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات

(دراسة تطبيقية على مؤسسات التعليم العالي الجزائرية)

عبد الغني بن حامد
العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
المركز الجامعي إليزي - الجزائر
benhamed_2006@yahoo.fr

عبد الحق بن تقات
العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة قاصدي مرباح ورقلة-الجزائر
bentabdelhak@yahoo.fr

قبول البحث ٢٦/٦/٢٠١٩

إيمان ببة
العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
المركز الجامعي إليزي - الجزائر
imanbebba@yahoo.com

إلياس بن ساسي
العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جامعة قاصدي مرباح ورقلة-الجزائر
ilyes12@gmail.com

استلام البحث ٢٩/٥/٢٠١٩

الملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى توضيح كيفية تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات المستند على مفهوم المقارنة المرجعية، ولتحقيق ذلك تم الاعتماد على خمسة مؤشرات إدخال وإخراج بقيم كمية، وتعكس بعد التدريس والتعليم والبحث العلمي، و تتمثل في : إجمالي الطلبة المسجلين في التدرج، والطلبة المسجلين فيما بعد التدرج، والأساتذة الدائمين، والطلبة حاملي الشهادات، والمنشورات العلمية. وتم التوصل بعد تطبيق نماذج أسلوب التحليل التطويقي للبيانات إلى وجود تباين في أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية بين سنة أكاديمية وأخرى، كما أن ضعف أدائها تعود أسبابه إما لعدم كفاءة عملياتها الداخلية أو سوء الظروف البيئية المحيطة بها.

الكلمات المفتاحية: أسلوب تحليل تطويقي للبيانات، مؤشرات أداء، تقييم أداء سنوي، مؤسسات تعليم عالي، جزائر.

المقدمة:

نسبة المخرجات إلى المدخلات، شرط أن يتم قياس جميع المدخلات والمخرجات بشكل صحيح⁽²⁾. يتبين من خلال تعريف Farrell⁽¹⁾ أنّ المؤسسة ذات الكفاءة العالية هي التي نجحت في إنتاج أكبر قدر من المخرجات من خلال استخدامها لكمية معينة من المدخلات. وعليه يمكننا القول بأن تعريف Farrell⁽¹⁾ يبقى مقبولاً وصالحاً للتطبيق إذا توفرت في المؤسسة أو النظام مخرجات متعددة متجانسة، ومدخلات متعددة متجانسة وبأوزان نسبية معروفة. وعليه ، فإن تقييم الأداء يتم بحساب مؤشر الكفاءة الذي يساوي نسبة إجمالي المخرجات (النواتج) المتجانسة إلى إجمالي المدخلات المتجانسة⁽³⁾.

لقد ارتبطت النظرة التقليدية لمفهوم الأداء بالجانب المالي، والذي يتم تقييمه من خلال حساب الأرباح والخسائر (قائمة الإيرادات)، ولكن بسبب تعقيد الهياكل والمعاملات التجارية، وتعدد معايير التقارير المالية أصبح تحديد مفهوم وأساليب تقييم الأداء أكثر صعوبة⁽¹⁾، وهذا ما أدى لطرح مجموعة من التساؤلات حول مدى كفاءة وفعالية استخدام باقي موارد المؤسسة (الموارد غير المالية) في عملية تقييم الأداء.

ومن هنا بدأ التفكير في نهج وأساليب جديدة لتقييم وقياس أداء المؤسسات الهادفة، وغير الهادفة للربح باستخدام مختلف الموارد المؤسسية، وفي هذا الصدد نجد أن أبسط وأقدم أسلوب لتقييم الأداء يتم من خلال حساب مؤشر الكفاءة التقنية (الفنية)، وفقاً للتعريف الذي قدمه Farrell في سنة ١٩٥٧ والذي ينص على أن : "الكفاءة تمثل

ويمكن ترجمة التعريف السابق في المعادلة التالية:

$$\text{مؤشر الكفاءة (الأداء)} = \frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_r y_r}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m}$$

حيث إن : y هي المخرجات؛ و x هي المدخلات؛ و (u_1, u_2, \dots, u_r) هي الأوزان النسبية للمخرجات؛ و (v_1, v_2, \dots, v_m) هي الأوزان النسبية للمدخلات.

ورغم وضوح ودقة المعادلة أعلاه إلا أن عملية تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي ليس بالأمر الهين خاصة وأنها تندرج ضمن المنظمات المعقدة والتي تستخدم مدخلات متعددة ومتباينة لإنتاج مخرجات متعددة ومتباينة^(٣).

مشكلة البحث:

من خلال ما تم الإشارة له يمكن صياغة مشكلة الدراسة في التساؤل التالي: ما مدى إمكانية تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي باستخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات؟ خاصة وأن هذا الأسلوب مستند على مفهوم المقارنة المرجعية ويستخدم على نطاق واسع في تقييم أداء العديد من المؤسسات الهادفة وغير الهادفة للربح.

وبغية الإجابة على مشكلة الدراسة تم التطرق في الجانب النظري من الدراسة للمحة تفصيلية حول الأسلوب الذي أعتمد عليه في تقييم الأداء السنوي لمؤسسات التعليم العالي الجزائرية والمعروف بأسلوب التحليل التطويقي للبيانات وكيفية استخدامه في تقييم أداء المؤسسات بصفة عامة، أما الجانب الثاني فقد تم تخصيصه للدراسة التطبيقية والتي استخدم فيها أسلوب التحليل التطويقي للبيانات لتقييم أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية متتالية.

أولاً: أدوات وطريقة الدراسة (لمحة تفصيلية حول أسلوب التحليل التطويقي للبيانات).

أسلوب التحليل التطويقي للبيانات، هو نتاج لجهود أطروحة دكتوراه معدة من طرف Rhodes Edwardo وتحت إشراف Cooper William بجامعة Carnegie Mellon University's School of Urban & Public Affairs، هذه الأطروحة كانت موجهة لتقييم البرامج التعليمية التي تقدم للطلبة المحرومين والأقل حظاً في التعليم، ومن خلال إجراء سلسلة من الدراسات الواسعة النطاق على عينة من المدارس العامة في الولايات المتحدة المتماثلة، وبدعم من الحكومة الفدرالية (الاتحادية)، تمكن Rhodes من الوصول إلى أكبر قاعدة بيانات كمية تضم متغيرات إدخال وإخراج عديدة حول الفئة المستهدفة، ولم تتوفر له معلومات عن أسعارها آن ذاك؛ ولهذا السبب واجه الباحث صعوبة كبيرة في قياس الكفاءة تطبيقياً، وحتى بعد عدة محاولات واستخدامه لمجموعة من النُهج

الاحصائية القياسية لم يتحصل على نتائج مرضية لتقييم كفاءة هذا البرنامج في كل مدرسة^(٤).

ومن هنا بدأ في التفكير عن أسلوب أكثر نجاعة، حيث أعاد الباحثان التركيز على المقال الذي قدمه Farrell سنة ١٩٥٧ بغية تطوير أفضل أساليب ونماذج تقييم الانتاجية، كما قام الباحثان بإعادة النظر والتدقيق في عمل سابق جمع المشرف على الأطروحة Cooper و Charnes هذا العمل يقدم معياراً يعطي شكلاً حسابياً قابلاً للتنفيذ يعرف بـ Tjalling Koopmans يندرج ضمن مفاهيم تحليل النشاط التي استخدمها Farrell^(٥)، ويهتم بتحليلات الاقتصاديات بأكملها.

ومع تضافر جهود الباحثين الثلاثة تم التوصل إلى نتيجة مفادها بأن أسعار وكميات المدخلات يمكن أن تتحدد بالرجوع إلى قدرتها على تلبية الطلب النهائي (تحديد المدخلات من خلال المخرجات) بل الأهم من ذلك يمكن استخدام أداء وحدات اتخاذ القرار الأخرى (المدارس العامة) لتقييم سلوك كل وحدة اتخاذ قرار بالنسبة لكل مخرجات ومدخلات وحدات اتخاذ القرار الأخرى المستخدمة في الدراسة. وهذا ما يمكنهم من تحديد كفاءتها النسبية تجريبياً^(٤).

وفي سنة ١٩٧٨ نشر مقال علمي للباحثين Charnes, Cooper, Rhodes بمجلة European Journal of Operations Research وتذكر فيه مصطلح التحليل التطويقي للبيانات (The Data Envelopment Analysis) لأول مرة، والذي يرمز له اختصاراً بـ "DEA" ومن ثم انتشر استخدام هذا الأسلوب وعرف عدة محاولات لتحديث نماذجه وتحسينها^(٤). وحالياً يعتبر أسلوب الـ DEA أحد الأساليب الأكثر استخداماً في تحليل كفاءة المنظمات الحكومية^(٥).

ومن خلال الاطلاع على بعض الدراسات السابقة تم ملاحظة تطبيق أسلوب الـ DEA في تقييم أداء إدارات المستشفيات، والبنوك، والمؤسسات العسكرية، والمحاكم، والشركات الصناعية والتجارية، ومؤسسات التعليم بمختلف أطوارها بما فيها مؤسسات التعليم العالي، إضافة إلى استخدامه في تقييم اقتصاديات البلدان فيما بينها والأقاليم الجغرافية... الخ.

١. مفهوم أسلوب التحليل التطويقي للبيانات.

أسلوب التحليل التطويقي للبيانات هو أسلوب رياضي حديث في ميدان نماذج الإدارة الكمية^(٢).

وهو أحد تقنيات البرمجة الخطية، كما ينظر إليه كنهج يستند على البيانات الموجهة "data-oriented" لتقييم أداء مجموعة من الكيانات^(٤). ويعتبر أحد النُهج المثلى المعروفة والمستخدمة لتقييم الكفاءة النسبية لمجموعة من وحدات اتخاذ القرار المتماثلة، والمقارنة

هناك أي زيادة في المدخلات، سينتج عنها زيادة متناسبة في المخرجات⁽⁹⁾.

٢.٢. نموذج الـ BCC (Banker Charnes Cooper Model).

نظراً لانتشار استخدام أسلوب التحليل التطويقي للبيانات، وتواصل الأبحاث حوله قام كل من Banker, Charnes & Cooper في سنة ١٩٨٤ بتطوير نموذج الـ CCR ليتضمن مفهوم عوائد الحجم المتغيرة Variable Return to Scale بدلاً من عوائد الحجم الثابتة، لأنه من غير المنطقي أن تعمل كل المؤسسات عند مستويات أحجامها المثلى خاصة في ظل وجود المنافسة، وقيد مفروضة سواء كانت حكومية، أو مالية أو غيرها من القيود الأخرى. حيث حمل هذا النموذج المطور الحروف الأولى لأسماء مطوريه وعرف آن ذاك بنموذج الـ BCC، المفسر بالـ VRS. وبموجب هذا النموذج تمت إضافة متغير جديد (ε) ليعرف من خلاله عوائد الغلة المتغيرة لوحدة اتخاذ القرار قيد الدراسة⁽¹⁰⁾. كما يميز هذا النموذج بين نوعين من الكفاءة هما: الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية، هذه الأخيرة يعبر عنها بالاحتمالات التالية:⁽¹¹⁾

- التغيير في نتائج الإخراج أو الإدخال هو تغير طردي بالنسبة للآخر؛ وهذا ما يعرف بعوائد الحجم الثابتة أو غلة الحجم الثابتة، وغالباً ما يرمز لها اختصاراً بـ CRS.
 - زيادة المدخلات قد تؤدي إلى زيادة المخرجات بنسبة أكبر من النسبة التي زادت بها المدخلات؛ وهذا ما يعرف بعوائد الحجم المتزايدة أو الغلة المتزايدة ويرمز لها اختصاراً بـ IRS.
 - زيادة المدخلات قد تؤدي إلى الزيادة في المخرجات بنسب منخفضة؛ وهذا ما يعرف بعوائد الحجم المتناقصة أو غلة الحجم المتناقصة ويرمز لها اختصاراً بـ DRS.
- ويمكن تطبيق نموذجي الـ CCR، والـ BCC وفقاً لنوعية توجيه وحدات اتخاذ القرار التي سيتم قياس ومقارنة أدائها، ويكون ذلك، إما بالتوجيه الإدخالي، أو بالتوجيه الإخراجي^(٧)؛ ونوضح مضمون كل توجيه كما يلي:

التوجيه الإدخالي (Input-Oriented): يقصد به قياس الكفاءة من جانب تدنية المدخلات، أي استخدام أدنى كمية من المدخلات لتحقيق كمية معينة من الخدمات (أو المخرجات). وللقيام بالمقارنة المرجعية من خلال هذا التوجيه يتم إما تطبيق نموذج يعرف بـ (CCR-I) والذي يفترض عوائد الحجم الثابتة من ناحية تدنية المدخلات، أو تطبيق نموذج (BCC-I) الذي يفترض عوائد الحجم المتغيرة من ناحية تدنية المدخلات.

التوجيه الإخراجي (Output-Oriented): يقصد به قياس الكفاءة من جانب تعظيم المخرجات، أي الكمية التي يمكن من

بينها. كما يساعد في تحديد أفضل أداء ممارس في استخدام الموارد بين مجموعة متماثلة من المنظمات أو وحدات اتخاذ القرار.

وكتحليل فني أو تقني فإن أسلوب الـ DEA هو مفهوم نسبي، من خلال تحليله لمجموعة وحدات اتخاذ القرار والتي يرمز لها اختصاراً بـ "DMUs" ويحدد مجموعة منها تتسم بالكفاءة التامة، وتعتبر هذه الأخيرة وحدات مرجعية لباقي الوحدات غير الكفؤة. أما رياضياً فهو إجراء برمجة خطية للتحليل الحدودي للمدخلات والمخرجات، فالـ DEA يُعَيّن رصيماً بالقيمة (١ أو ١٠٠%) للوحدة ذات الكفاءة التامة في استخدام المدخلات والمخرجات مقارنة مع الوحدات الأخرى، ويعين رصيماً يختلف عن القيمة واحد (١) للوحدات غير الكفؤة⁽⁶⁾.

وتشكل مجموعة الوحدات ذات الكفاءة النسبية العالية حزاماً أو طوقاً للكفاءة يغلف جميع الوحدات غير الكفؤة، وهذا هو السبب في تسميته بالأسلوب التطويقي للبيانات (حيدر عباس دريبي و نصير إبراهيم ناصر، ٢٠١٥)⁽⁷⁾، وقد ترجم في بعض الدراسات العربية السابقة التي اطلعنا عليها تحت اسم تحليل مغلف البيانات.

٢. النماذج الأساسية لأسلوب التحليل التطويقي للبيانات.

تعتبر نماذج مقارنة عوائد الحجم الأربعة هي النماذج الأولية والأكثر استخداماً في مختلف الأبحاث الأكاديمية المنشورة-التي اطلعنا عليها- التي استخدمت أسلوب الـ DEA. حيث سنتطرق لمضمون كل نموذج باختصار كما يلي:

١.٢. نموذج الـ CCR (Charnes Cooper Rhodes Model).

يعد نموذج الـ CCR أول نموذج طبق وفقه أسلوب الـ DEA، والذي تم تقديمه في المقال العلمي الذي جمع بين Charnes و Cooper و Rhodes سنة ١٩٧٨.

استخدم هذا النموذج آن ذاك لتقييم برنامج يعرف بـ "Follow Through Program"، ويقدم تعريفاً جديداً للكفاءة المستخدمة في تقييم مساهمة أنشطة الكيانات غير الهادفة للربح في البرامج العامة؛ ويعمل من خلال رصد بيانات عدة مدخلات، وعدة مخرجات لوحدات صنع القرار المشاركة في هذا البرنامج، لإعطاء مقياس عددي لكفاءة كل وحدة، والتي توفر طريقة جديدة لتقدير العلاقات والتعرف على أوجه القصور⁽⁸⁾.

هذا النموذج الذي يرمز له بـ CCR اختصاراً لأسماء الباحثين الثلاثة يفترض ثبات عوائد الحجم، ويحسب الكفاءة الكلية ويجمعها في قيمة واحدة. وهو صالح في حالة الكيانات التي تعمل عند أحجامها المثلى، ولهذا يرمز لمؤشر الكفاءة وفق لهذا النموذج بـ CRS اختصاراً لجملة عوائد الحجم الثابتة Constant Returns to Scale، هذا الافتراض يشير إلى أن وحدات اتخاذ القرار والتي يرمز لها اختصاراً بـ "DMU" تعمل تحت عوائد حجم ثابتة أي إذا كانت

- خلالها الزيادة في كمية المخرجات المحققة دون الحاجة للتدنية من كمية المدخلات المستخدمة، أو بعبارة أخرى قياس كفاءة وحدات اتخاذ القرار التي تهدف لتقديم أكبر كمية من الخدمات، باستخدام الكمية المتاحة من المدخلات؛ وفي هذه الحالة يمكن أيضا تطبيق نموذجين إما نموذج (CCR-O) الذي يفترض عوائد الحجم الثابتة من ناحية تعظيم المخرجات، أو نموذج (BCC-O) الذي يفترض عوائد الحجم المتغيرة من ناحية تعظيم المخرجات.

٣. الفرق بين نماذج مقارنة عوائد الحجم.

- أول فرق يمكن استنتاجه من خلال مفهوم كل نموذج، يتمثل في أن نموذج الـ CCR يأخذ في الاعتبار أن كل المؤسسات تعمل عند مستوى أحجامها المثلى، أي أن غلة الحجم نفسها بغض النظر عما إذا كان التوجيه إدخاليا أو إخراجيا؛ أما نموذج الـ BCC فيأخذ في الاعتبار التغير في غلة الحجم، فقد تكون متناقصة، أو ثابتة، أو متزايدة.
- قيم مؤشرات الكفاءة وفقاً لنموذج الـ CCR بالتوجيه الإدخالي، وبالتوجيه الإخراجي تكون نفسها على الدوام. وعليه فإن تطبيق أحد التوجيهين يفيد بالغرض، لكن كثيرا ما تختلف التقييمات باختلاف نوع التوجيه (إدخالي أو إخراجي) إذا طبقنا نموذج الـ BCC وهذا بسبب اختلاف الافتراض الذي يقوم عليه كل نموذج.^(١)

- في أغلب التقييمات إذا كانت وحدة اتخاذ قرار ما كفاءة وفقاً لنموذج الـ CCR فإنها تكون كفاءة أيضا وفقاً لنموذج الـ BCC، مما يعني أن وحدة اتخاذ القرار هذه يتحقق فيها خاصية العائد الثابت إلى حد الكفاءة (أي أنها تعمل عند حجمها الأمثل)، والعكس ليس صحيحاً في أغلب الحالات.^(٢)

- مقياس الكفاءة الناتج عن نموذج الـ BCC يعبر عن الكفاءة الصافية للعمليات الداخلية، أما مقياس الكفاءة الناتج عن نموذج الـ CCR فيعبر عن الكفاءة الكلية؛ وتتم المقارنة بين النموذجين لمعرفة مصادر عدم كفاءة الوحدات غير الكفؤة: هل هو راجع إلى عدم كفاءة العمليات الداخلية لهذه الوحدات، أم راجع للظروف البيئية المحيطة بعمل هذه الوحدات، أم راجع للثنتين معا؟^(٣)

٤. مزايا استخدام أسلوب الـ DEA.

- من خلال مفهوم أسلوب الـ DEA السالف عرضه يمكننا القول بأنه أحسن أسلوب يستند على فكرة المقارنة المرجعية. كما له عدة مزايا أخرى أشار إليها Marti & Novakovic & Baggia (2009) نذكر منها ما يلي:

- منهجية موزعة على الحدود بدلا من النزعة المركزية؛
- يحلل كل DMU على حدة، ويحسب مقياس الحد الأدنى أو الأقصى من أداء كل وحدة؛
- بديل رئيسي يغني عن استخدام حدود التكلفة العشوائية، لأنه أسلوب غير حدودي، ويتميز على نهج الحدود العشوائية بأنه لا يتطلب وضع أي صيغة رياضية متعلقة بالشكل الوظيفي لحدود أفضل ممارسة أو صيغة رياضية للدالة التي تربط بين متغيرات الإدخال ومتغيرات الإخراج.

إضافة إلى المزايا التي قدمها Cooper & Seiford & Zhu (٢٠١١) والمتمثلة في :

- تعريف الـ DMU يتميز بخاصيتي الشمول، والمرونة؛
- يتطلب افتراضات قليلة جدا لتوضيح العلاقات بين المدخلات المتعددة والمخرجات المتعددة المرتبطة بوحدة اتخاذ القرار؛
- تعريف الكفاءة النسبية وفقا لأسلوب الـ DEA يجنب الحاجة إلى أسعار أو افتراضات أخرى من أوزان المتغيرات، التي يجب تحديدها مسبقا والتي من المفترض أن تعكس الأهمية النسبية لمختلف المدخلات والمخرجات؛
- يجنب الحاجة لتحديد وتوضيح العلاقات الرسمية التي يفترض أن توجد بين المدخلات والمخرجات.

كما يضيف حيدر عباس^(٤) أن أسلوب الـ DEA له مزايا تتمثل في ما يلي:

- يجمع في قياسه للكفاءة بين الكفاءة الداخلية بشقيها (الكمية والنوعية)، وبين الكفاءة الخارجية؛ حيث يمكن للأسلوب التعامل مع المتغيرات الوصفية التي يصعب قياسها، مثل الجودة، الرضا على الخدمات المقدمة؛ لكن بشرط توفر بيانات نوعية كافية ودقيقة؛
- يمكنه التعامل مع العوامل الخارجة عن تحكم الوحدة المراد قياسها؛
- يحدد مصادر وكمية الطاقة الراكدة من المدخلات المستخدمة من قبل الوحدات الأقل كفاءة؛
- يحدد مصادر وكمية الطاقة الفائضة أو إمكانية زيادة المخرجات في الوحدات الأقل كفاءة وبدون زيادة المدخلات؛
- يحدد طبيعة العائد على حجم الإنتاج عند حدود الكفاءة (عائد ثابت أو متغير).

٥. حدود استخدام أسلوب الـ DEA.

- إن مختلف مميزات أسلوب الـ DEA السالف ذكرها لا تغطي بعضا من أوجه قصوره، والمتمثلة فيما يلي:

- فترة زمنية وكيانات متعددة.

أما فيما يخص القواعد الأساسية لضمان نجاح تطبيق نماذج أسلوب الـ DEA فتتمثل في ثلاثة قواعد^(١١) فيما يلي :

القاعدة الأولى : يجب أن يكون عدد وحدات اتخاذ القرار الداخلة في الدراسة أكبر من أو يساوي حاصل جداء المدخلات والمخرجات.

$$S_s \geq I * O$$

القاعدة الثانية : يجب أن يكون عدد وحدات اتخاذ القرار الداخلة في الدراسة أكبر من أو يساوي ضعف مجموع المدخلات والمخرجات.

$$S_s \geq 2(I+O)$$

القاعدة الثالثة : يجب أن يكون عدد وحدات اتخاذ القرار ذات الكفاءة التامة وفقا لمؤشر عوائد الحجم الثابتة أقل من أو يساوي ثلث وحدات اتخاذ القرار الداخلة في الدراسة؛ أي أن

$$Eff DMU_s \leq 1/3 * S_s$$

حيث إن

| | | |
|-----------------------------|---|--------|
| O : عدد المخرجات | } | حيث إن |
| I : عدد المدخلات | | |
| S _s : حجم العينة | | |

Eff DMU_s : وحدات اتخاذ القرار ذات الكفاءة التامة.

من بين مختلف البرامج الحاسوبية المصممة خصيصا لقياس أداء مجموعة من وحدات اتخاذ القرار المتماثلة باستخدام أسلوب الـ DEA تم الاستعانة بالبرنامج الحاسوبي "DEAP Version 2.1" لتحقيق ذلك.

ثانيا: الدراسة التطبيقية تحليل ومناقشة نتائج قياس أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية باستخدام الـ DEA.

بغية ربط الإطار النظري المعروض في الشق الأول من الورقة البحثية، وكذا إعطاء الدراسة طابعاً تطبيقياً يثبت أو ينفي مدى إمكانية الاعتماد على نماذج أسلوب الـ DEA في تقييم الأداء، تم تطبيق هذا الأسلوب لتقييم أداء إجمالي مؤسسات التعليم العالي الجزائرية في كل سنة أكاديمية. ولتحقيق ذلك تم المرور بالمرحل التالية:

١. تحديد مؤشرات (متغيرات) الإدخال والإخراج:

إن التحديد الدقيق لمجموعة المدخلات والمخرجات الأساسية لتطبيق أسلوب التحليل التطويقي للبيانات يعطي نتائج تقييم أداء مضبوطة مما يسهل عملية تحليلها وتفسيرها لاحقا. وعليه فقد وقع

لعل أول صعوبة تواجه الباحث لدى رغبته في استخدام هذا الأسلوب هي تحديد متغيرات الإدخال والإخراج خاصة في قطاع التعليم العالي الذي يضم متغيرات متعدد ومتداخلة أحيانا؛

النماذج الأساسية لأسلوب التحليل التطويقي للبيانات (أي نموذج الـ CCR بكلا التوجيهين، ونموذج الـ BCC بكلا التوجيهين) تقوم بتقييم الكفاءة النسبية لوحدة اتخاذ القرار استنادا لمفهوم المقارنة المرجعية⁽¹²⁾، لكن لا تسمح بإجراء أي ترتيب أو تصنيف لكفاءة هذه الوحدات^(٩)؛ الممارسة الشائعة لأسلوب الـ DEA هي باستخدام المدخلات التي يمكن للمسؤولين في المستويات العليا التحكم فيها فقط، والتي تركز عادة على المدخلات الكمية، وهذا ما يقصي استخدام بيانات حول المدخلات، والمخرجات غير المادية، مثل : الخبرات، والكفاءات، الجودة... الخ في عملية تحليل وتقييم الكفاءة بالرغم من إمكانية استخدامها إذا ما توفرت البيانات الكافية حولها^(٥).

إضافة إلى أن :

• أسلوب الـ DEA ، يكشف عن مدى كفاءة المدخلات المستخدمة لتحقيق المخرجات المطلوبة، لكن لا يكشف لنا كيف يمكن خفض التكاليف أو تعزيز قيمة المخرجات من خلال اختيار توليفات مختلفة من المدخلات، والمخرجات المستخدمة^(٦).

٦. الشروط والقواعد الأساسية لقياس ومقارنة الأداء باستخدام أسلوب الـ DEA.

تتمثل شروط تقييم ومقارنة الكفاءة باستخدام أسلوب الـ DEA، انطلاقا مما تم استنتاجه من مفهومه فيما يلي :

• توفر مجموعة من وحدات اتخاذ القرار المتماثلة والمتجانسة من حيث المدخلات، والمخرجات ولها نفس الهدف (نفس دالة الانتاج).

• للحصول على الكفاءة في شكل أرقام (معاملات، أو نسب) يجب أن تكون المدخلات، والمخرجات المطبق عليها أسلوب الـ DEA عبارة عن قيم موجبة قابلة للقياس الكمي.

• توفر علاقة خطية وطردية بين المدخلات والمخرجات، بحيث أن كل زيادة في المدخلات ستساهم في زيادة المخرجات والعكس صحيح.

أما Rosenmayer Tomáš (2014) فيرى أنه يمكن تقييم

ومقارنة الكفاءة النسبية في إحدى الحالات التالية:

- فترة زمنية لنفس الكيان؛
- كيانات متعددة في نفس السنة؛

المنشورات العلمية: ويشير لإجمالي الإنتاجية العلمية السنوية والوثائق والبحوث العلمية، والأوراق العلمية المقدمة في الملتقيات المنشورة والمتوفرة على مواقع الويب.

٢. تحديد وحدات اتخاذ القرار:

بالنسبة لوحدات اتخاذ القرار والتي تعكس عينة الدراسة التي طُبِّقَ عليها أسلوب التحليل التطويقي للبيانات فيتم تحديدها وفقا لهدف الدراسة، فقد تكون مجموعة من الكيانات المتشابهة خلال سنة واحدة وقد تكون عدة سنوات تعكس متغيرات كيان واحد، وقد تكون عدة كيانات تعكس فترة زمنية، تشمل جميع المذكرات والأطروحات والمقالات. وفي الدراسة الحالية فقد كانت وحدات اتخاذ القرار عبارة عن ١٦ سنة أكاديمية تضم مؤشرات إدخال وإخراج كافة مؤسسات التعليم العالي الجزائرية.

٣. تلخيص البيانات المجمعة:

بعد تجميع مؤشرات الإدخال والإخراج القابلة للقياس الكمي، تم تلخيصها في الجدول رقم (١).

الجدول رقم (١): المؤشرات الكمية المجمعة لإجمالي مؤسسات التعليم العالي الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية.

| مؤشرات/متغيرات الإخراج Outputs | | مؤشرات/متغيرات الإدخال Inputs | | | السنة الأكاديمية وحدة اتخاذ القرار DMU | |
|---|--|---|---|--|--|------|
| إجمالي المنشورات العلمية Output ₂ | اجمالي حاملي الشهادات Output ₁ | إجمالي الأساتذة الدائمين Input ₃ | إجمالي المسجلين في مرحلة ما بعد التدرج Input ₂ | إجمالي المسجلين في مرحلة التدرج Input ₁ | | |
| 518 | 52804 | 17460 | 20846 | 407995 | DMU ₁ | ٢٠٠٠ |
| 593 | 65192 | 17780 | 22533 | 466084 | DMU ₂ | ٢٠٠١ |
| 642 | 72737 | 19275 | 26060 | 543869 | DMU ₃ | ٢٠٠٢ |
| 883 | 77972 | 20769 | 26279 | 589993 | DMU ₄ | ٢٠٠٣ |
| 1162 | 91828 | 22650 | 30221 | 622980 | DMU ₅ | ٢٠٠٤ |
| 1299 | 107515 | 25229 | 33630 | 721833 | DMU ₆ | ٢٠٠٥ |
| 1811 | 112932 | 27067 | 37787 | 743054 | DMU ₇ | ٢٠٠٦ |
| 2011 | 121905 | 29062 | 43458 | 820664 | DMU ₈ | ٢٠٠٧ |
| 2471 | 146889 | 31703 | 48764 | 952067 | DMU ₉ | ٢٠٠٨ |
| 3108 | 150014 | 34470 | 54924 | 1048899 | DMU ₁₀ | ٢٠٠٩ |
| 3163 | 199767 | 37688 | 58975 | 1034313 | DMU ₁₁ | ٢٠١٠ |
| 3583 | 246743 | 40140 | 60617 | 1077945 | DMU ₁₂ | ٢٠١١ |
| 4276 | 233879 | 44448 | 64212 | 1090592 | DMU ₁₃ | ٢٠١٢ |
| 4943 | 288602 | 48398 | 67671 | 1124434 | DMU ₁₄ | ٢٠١٣ |
| 5160 | 271430 | 51299 | 70734 | 1119515 | DMU ₁₅ | ٢٠١٤ |
| 5171 | 283430 | 53622 | 76510 | 1165040 | DMU ₁₆ | ٢٠١٥ |

$S_8 = 16$ عدد وحدات اتخاذ القرار (عدد السنوات الأكاديمية).

المصدر :

DDP/SDPP, ANNUAIRE STATISTIQUE, N° (39-40-41-42-43-44), MESRS, REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE, (2009-2015), & <http://www.scimagojr.com/countrysrch.php?country=dz> (Date Found : 17/10/2017)

التأكد من مدى صحة اختيار هذا الأسلوب، ومدى توفر شروط القوة التقديرية للأسلوب، وعليه تم القيام بالخطوات التالية:

١,٤. التأكد من توفر العلاقة الطردية بين متغيرات الإدخال والإخراج:

من أجل التأكد من وجود علاقة طردية بين متغيرات الدراسة، وجب التأكد من مدى وجود ارتباط بين متغيرات الإدخال والإخراج لإجمالي مؤسسات التعليم العالي الجزائرية والتي سبق تنظيمها في الجدول رقم (٠١)، وبما أن جميع المتغيرات كمية فتم حساب معامل الارتباط بيرسون (r)؛ والنتائج المتحصل عليها تم توضيحها في الجدول رقم (٠٢).

الجدول رقم (٠٢) : مصفوفة الارتباط بين متغيرات إدخال وإخراج مؤسسات التعليم العالي الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية.

| المتغيرات | إجمالي الطلبة المسجلين في التدرج | إجمالي الطلبة المسجلين في ما بعد التدرج | إجمالي الأساتذة الدائمين | إجمالي الطلبة حاملي الشهادات | إجمالي المنشورات العلمية |
|---|----------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|--------------------------|
| إجمالي الطلبة المسجلين في التدرج | 1.000 | 0.980** | 0.9٤٦** | 0.9٣٣** | 0.٩٤٩** |
| إجمالي الطلبة المسجلين في ما بعد التدرج | 0.٩٨٠** | 1.000 | 0.٩٨٨** | 0.٩٧٢** | 0.٩٨٧** |
| إجمالي الأساتذة الدائمين | 0.٩٤٦** | 0.٩٨٨** | 1.000 | 0.٩٨٤** | 0.٩٩٦** |
| إجمالي الطلبة حاملي الشهادات | 0.٩٣٣** | 0.٩٧٢** | 0.٩٨٤** | 1.000 | 0.٩٨٢** |
| إجمالي المنشورات العلمية | 0.٩٤٩** | 0.٩٨٧** | 0.٩٩٦** | 0.٩٨٢** | 1.000 |

** La corrélation est significative au niveau 0.01

المصدر : نتائج برنامج الـ SPSS Statistics 22

وفقا للقاعد الثانية يجب أن يكون :

$$[16 > 10] \longrightarrow [16 > 2(3+2)] \longrightarrow [S_s \geq 2(I+O)]$$

حيث إن: O : عدد المخرجات I : عدد المدخلات

S_s : عدد وحدات اتخاذ القرار

القاعدة الثانية محققة أيضا، لأن عدد وحدات اتخاذ القرار أكبر من ضعف مجموع المدخلات والمخرجات.

من خلال مختلف الخطوات السابقة اتضح أن الشروط الأساسية لاستخدام أسلوب الـ DEA، وقواعد قوة التقدير لأسلوب الـ DEA كلها متوفرة، مما يعني أنه:

- هناك مؤشرات إدخال وإخراج تغطي ١٦ سنة أكاديمية (فترة زمنية) لكيان واحد مما يعني إمكانية قياس الأداء وإمكانية المقارنة بين أداء المحقق في سنة أكاديمية وأخرى؛
- قيم مؤشرات الإدخال والإخراج كمية موجبة؛
- معامل الارتباط قوي موجب بين مؤشرات الإدخال والإخراج المختارة مما يدل على تجانسها ووجود علاقة طردية بينهما؛
- حجم العينة (عدد وحدات اتخاذ القرار) أكبر من حاصل جداء المدخلات والمخرجات؛
- حجم العينة (عدد وحدات اتخاذ القرار) أكبر من ثلاث أضعاف المدخلات والمخرجات؛
- مجموع المخرجات والمدخلات أقل من ثلث عدد وحدات اتخاذ القرار.

٤. التأكد من صحة استخدام أسلوب الـ DEA في تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية:

بما أن مؤشرات الإدخال والإخراج الموضحة في الجدول رقم (٠١) عبارة عن قيم كمية موجبة لمؤشرات تخص إجمالي مؤسسات التعليم العالي الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية متتالية من السنة الأكاديمية ٢٠٠٠ إلى السنة الأكاديمية ٢٠١٥، فإن هذا يتيح مبدئيا اختيار أسلوب الـ DEA لتقييم ومقارنة أداء هذه المؤسسات في كل سنة أكاديمية.

لكن قبل إدراج بيانات الجدول رقم (٠١) في البرنامج الحاسوبي (DEAP Version 2.1) وتطبيق نماذج أسلوب الـ DEA يجب

اتضح من خلال الجدول رقم (٠٢) أن كافة معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ٠,٠١، لأن مستوى المعنوية أقل من ٠,٠١ (الـ Sig < 0.01)، ويتبين من خلال ذات الجدول بأنه يوجد ارتباط موجب قوي يفوق 0.900 (٩٠%) بين جميع متغيرات الإدخال والإخراج، وهذا ما يشير إلى وجود علاقة طردية قوية بين متغيري الإخراج ومتغيرات الإدخال الثلاثة أي أن الزيادة في أحد المدخلات أو كلها ستؤدي حتما إلى الزيادة في كمية المخرجين. إضافة إلى وجود علاقة ارتباط قوية موجبة تفوق الـ 0.900 (أي ٩٠%)، عند مستوى دلالة ٠,٠١ أيضا بين متغيرات الإدخال الثلاثة فيما بينهما، ومتغيري الإخراج فيما بينهما.

٢,٤. التأكد من تحقق قواعد القوة التقديرية لأسلوب الـ DEA:

وهي خطوة أساسية ولا تقل أهمية عن الخطوة السابقة، فقبل معالجة البيانات الموضحة في الجدول رقم (٠١) بالبرنامج الحاسوبي (DEAP Version 2.1) يجب التأكد من مدى تحقق القواعد الأولية للقوة التقديرية لأسلوب الـ DEA.

وفقا للقاعدة الأولى يجب أن يكون:

$$[16 > 6] \longrightarrow [16 > 3*2] \longrightarrow [S_s \geq I*O]$$

حيث إن: O : عدد المخرجات I : عدد المدخلات

S_s: عدد وحدات اتخاذ القرار

وعليه فإن القاعدة الأولى محققة لأن حاصل جداء المدخلات والمخرجات أقل من عدد وحدات اتخاذ القرار الداخلة في الدراسة.

الجزائرية خلال ١٦ سنة أكاديمية متتالية. تم الحصول على نتائج مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم الثابتة (Crste)؛ مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم المتغيرة (Vrste)؛ مؤشر الكفاءة الحجمية؛ غلة الحجم (E Scale)؛ ووحدات اتخاذ القرار المرجعية. هذه النتائج تم عرضها في الجدول رقم (٠٣).

٥. عرض نتائج قياس أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية باستخدام أسلوب الـ DEA: بعد إدراج القيم الكمية لمتغيرات الإدخال والإخراج في البرنامج الحاسوبي طبق عليها أسلوب الـ DEA من خلال اختيار نموذج الـ BCC بالتوجيه الإجمالي، ومن ثم وقع الاختيار على نموذج الـ BCC بالتوجيه الإجمالي، بهدف تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي

الجدول رقم (٠٣) : نتائج قياس أداء مؤسسات التعليم العالي خلال ١٦ سنة أكاديمية وفقا لنموذجي الـ BCC-I والـ BCC-O.

| نموذج الـ BCC-O | | | | | | نموذج الـ BCC-I | | | | | | مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم الثابتة (Crste) | وحدات اتخاذ القرار (السنة الأكاديمية) DMU | |
|---|------------------------------|--------------------------------|-------------------|--|--|------------------------------|--------------------------------|-------------------|--|---|-------|---|---|-------------------|
| وحدات اتخاذ القرار المرجعية (السنوات الأكاديمية المرجعية) | نسب إمكانية التوسع الحجم (%) | مؤشر الكفاءة الحجمية (E Scale) | مقدار عدم الكفاءة | مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم المتغيرة (Vrste) | مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم المرجعية (السنوات الأكاديمية المرجعية) | نسب إمكانية التوسع الحجم (%) | مؤشر الكفاءة الحجمية (E Scale) | مقدار عدم الكفاءة | مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم المتغيرة (Vrste) | مؤشر الكفاءة لعوائد الحجم الثابتة (Crste) | | | | |
| 1 | متزايدة | 40.6 | 0.594 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 1 | متزايدة | 40.6 | 0.594 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 0.594 | 2000 | DMU ₁ |
| 2 | متزايدة | 32.2 | 0.678 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 2 | متزايدة | 32.2 | 0.678 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 0.678 | 2001 | DMU ₂ |
| 2 12 | متزايدة | 30.4 | 0.696 | 0.059 | 0.941 | 12 2 | متزايدة | 32.6 | 0.674 | 0.029 | 0.971 | 0.654 | 2002 | DMU ₃ |
| 14 2 | متزايدة | 25.3 | 0.747 | 0.069 | 0.931 | 2 1 14 | متزايدة | 27.8 | 0.722 | 0.037 | 0.963 | 0.696 | 2003 | DMU ₄ |
| 12 2 14 | متزايدة | 21.5 | 0.785 | 0.092 | 0.908 | 10 2 14 | متزايدة | 25.7 | 0.743 | 0.041 | 0.959 | 0.712 | 2004 | DMU ₅ |
| 2 12 14 | متزايدة | 16.4 | 0.836 | 0.104 | 0.896 | 12 2 14 | متزايدة | 19.2 | 0.808 | 0.073 | 0.927 | 0.750 | 2005 | DMU ₆ |
| 14 10 2 | متزايدة | 24.9 | 0.751 | 0.067 | 0.933 | 14 2 10 | متزايدة | 27.4 | 0.726 | 0.034 | 0.966 | 0.701 | 2006 | DMU ₇ |
| 2 14 10 | متزايدة | 22.2 | 0.778 | 0.103 | 0.897 | 2 14 10 | متزايدة | 25.9 | 0.741 | 0.057 | 0.943 | 0.698 | 2007 | DMU ₈ |
| 14 10 2 | متزايدة | 18.1 | 0.819 | 0.055 | 0.945 | 2 14 10 | متزايدة | 19.9 | 0.801 | 0.033 | 0.967 | 0.774 | 2008 | DMU ₉ |
| 10 | متزايدة | 11.7 | 0.883 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 10 | متزايدة | 11.7 | 0.883 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 0.883 | 2009 | DMU ₁₀ |
| 12 2 14 | متزايدة | 06.2 | 0.938 | 0.066 | 0.934 | 12 2 14 | متزايدة | 08.3 | 0.917 | 0.045 | 0.955 | 0.876 | 2010 | DMU ₁₁ |
| 12 | ثابتة | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 12 | ثابتة | 0.00 | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 1.000 | 2011 | DMU ₁₂ |
| 1 14 10 | متزايدة | 02.8 | 0.972 | 0.031 | 0.969 | 14 10 1 | متزايدة | 03.7 | 0.963 | 0.022 | 0.978 | 0.942 | 2012 | DMU ₁₃ |
| ١٤ | ثابتة | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ١٤ | ثابتة | 0.00 | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 1.000 | 2013 | DMU ₁₄ |
| ١٥ | ثابتة | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ١٥ | ثابتة | 0.00 | 1.000 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 1.000 | 2014 | DMU ₁₅ |
| ١٦ | متناقصة | 01.9 | 0.981 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | ١٦ | متناقصة | 01.9 | 0.981 | ٠,٠٠٠ | 1.000 | 0.981 | ٢٠١٥ | DMU _{1٦} |
| | | 15.9 | 0.841 | 0.04 | 0.960 | | | 17.3 | 0.827 | 0.023 | 0.977 | 0.809 | | Mean |

المصدر : نتائج برنامج DEAP Version 2.1.

٦. مناقشة نتائج قياس أداء مؤسسات التعليم العالي وفقاً

لنموذجي الـ BCC-I و الـ BCC-O:

طبق في البداية نموذج الـ BCC-I والذي يأخذ في الاعتبار التغيير في عوائد الحجم من ناحية استخدام أقل كمية من المدخلات لتحقيق كمية محددة من المخرجات.

ومن ثم طبق نموذج الـ BCC-O الذي يفترض التغيير في عوائد الحجم، من ناحية تعظيم المخرجات باستخدام المدخلات المتاحة فعلا. يعطي نموذج الـ BCC بكل التوجيهين القيمة واحد (١,٠٠٠) أو ١٠٠% للسنة الأكاديمية ذات الكفاءة التامة، وقيمة تختلف عن الواحد للسنة الأكاديمية غير الكفؤة. ومن خلال مختلف مؤشرات الكفاءة النسبية والكفاءة الحجمية الموضحة في الجدول رقم (٠٣) تم ملاحظة ما يلي:

- يوجد تباين في معدلات كفاءة (أداء) مؤسسات التعليم العالي الجزائرية بين سنة أكاديمية وأخرى بالتوجيه الإجمالي والإخراجي.

قبل مناقشة نتائج تقييم الأداء وفقا لنموذجي الـ BCC-I و الـ BCC-O والتي وُضحت بالتفصيل في الجدول رقم (٠٣) ينبغي التأكد أولاً من مدى تحقق القاعدة الثالثة للقوة التقديرية لأسلوب الـ DEA.

القاعدة الثالثة :

$$3 < 5.33 \rightarrow 3 \leq 1/3 * 16 \rightarrow \text{Eff DMUs} \leq 1/3 * S_s$$

القاعدة الثالثة محققة، مما يعني أن حجم العينة مقبول لأن عدد وحدات اتخاذ القرار أو عدد السنوات الأكاديمية ذات الكفاءة التامة وفقا لمؤشر الـ Vrste أقل تماماً من ثلث عدد السنوات الأكاديمية الداخلة في الدراسة.

وبما أن كافة شروط وقواعد القوة التقديرية محققة فهذا يجعل نتائج تقييم الأداء المتحصل عليها باستخدام أسلوب الـ DEA دقيقة وصادقة. هذه النتائج تم تحليلها وتفسيرها ومقارنتها كما يلي:

كما أنه لم يكن من مصلحتها التوسع في سنتي ٢٠١٢، و٢٠١٥ وكان عليها المحافظة على مستوى أدائها الأمثل.

• مؤسسات التعليم العالي الجزائرية تعمل عند غلة حجم متناقصة في سنة ٢٠١٥ فقط، وهذا ما يعني أن الزيادة في مخرجاتها في هذه السنة تطلبت منها استخدام كميات أكبر من مدخلاتها.

• وفقا لنموذج الـ BCC-I فإن سنة ٢٠٠٠ كانت سنة أكاديمية مرجعية لمرتين، أما سنة ٢٠٠١ و٢٠١٣ فتكررت كسنة مرجعية لثماني سنوات أكاديمية غير كفؤة، بينما سنة ٢٠٠٩ فقد تكررت خمس مرات كسنة أكاديمية مرجعية، في حين أن سنة ٢٠١١ قد تكررت ثلاث مرات فقط.

• وفقا لنموذج الـ BCC-O سنة ٢٠٠٠ تكررت كسنة أكاديمية مرجعية لمرة واحدة فقط، أما سنة ٢٠٠١ فقد تكررت كوحدة مرجعية ثمانية مرات، وكل من سنة ٢٠٠٩ وسنة ٢٠١١ تكررت أربع مرات كوحدة مرجعية للسنوات الأكاديمية غير الكفؤة، وسنة ٢٠١٣ تكررت ثمانية مرات كسنة مرجعية للسنوات الأكاديمية غير الكفؤة.

• سنة ٢٠١٤، و٢٠١٥ لم تتكرر ولا مرة كسنة أكاديمية مرجعية لباقي السنوات الأكاديمية غير الكفؤة وفقا للنموذجين.

هذه الملاحظات التي تم الإشارة إليها أعلاه، والتي تم التوصل إليها من خلال قراءة نتائج الجدول رقم (٠٣)، يمكن تفسيرها من خلال الجدول رقم (٠٤) والذي وضحت فيه كميات المدخلات الفائضة والمخرجات الراكدة وفقا لكل سواء من ناحية تدنية مدخلاتها أو تعظيم مخرجاتها.

كميات المدخلات الفائضة، والمخرجات الراكدة في السنوات الأكاديمية ٢٠٠٢ إلى غاية سنة ٢٠٠٨ إضافة إلى سنتي ٢٠١٠ و٢٠١٢ التي لم تحقق فيها مؤسسات التعليم العالي الجزائرية الكفاءة التامة، وفقا لهدف تدنية المدخلات وهدف تعظيم المخرجات كما هو مبين في الجدول رقم (٠٤) تدل على إمكانية التوسع في الحجم، أي إمكانية تحقيق مخرجات بكميات أكبر من كميات المخرجات المحققة فعليا والموضحة في الجدول رقم (٠٣) باستخدام كميات أقل من مدخلاتها المستخدمة فعليا، لأن مؤسسات التعليم العالي تعمل عند غلة الحجم المتزايدة.

كما أن الكميات الفائضة من المدخلين الأول والثاني المتمثلين في إجمالي الطلبة المسجلين في مرحلة التدرج، وإجمالي الطلبة المسجلين في مرحلة ما بعد التدرج توضح لنا بأن السياسة العامة للتعليم العالي في الجزائر تهدف للزيادة السنوية في كميات هذين

• مؤسسات التعليم العالي الجزائرية حققت الكفاءة التامة في سبع سنوات أكاديمية وفقا لمؤشر الـ Vrste في كلا النموذجين، وهي : سنة ٢٠٠٠، و٢٠٠١، و٢٠٠٩، و٢٠١١، و٢٠١٣، و٢٠١٤، و٢٠١٥.

• لم تحقق مؤسسات التعليم العالي الكفاءة التامة خلال تسع سنوات أكاديمية لا بمؤشر عوائد الحجم الثابتة ولا المتغيرة بكلا التوجيهين، وهي سنوات ٢٠٠٢، و٢٠٠٣، و٢٠٠٤، و٢٠٠٥، و٢٠٠٦، و٢٠٠٧، و٢٠٠٨، و٢٠١٠، و٢٠١٢.

• حققت مؤسسات التعليم العالي في سنتي ٢٠٠٠، و٢٠٠١، و٢٠٠٩، و٢٠١٥ الكفاءة التامة بمؤشر عوائد الحجم المتغيرة، ولم تحقق الكفاءة بمؤشر الـ Crste مما يؤكد لنا أنّ مؤسسات التعليم العالي الجزائرية تخضع لتغير عوائد الحجم بين سنة أكاديمية وأخرى.

• مؤشرات الـ Vrste للسنوات الأكاديمية غير الكفؤة كانت متباينة في كلا النموذجين، وقريبة نسبياً من معدل الكفاءة التام (أي قريبة من ١,٠٠).

• مؤسسات التعليم العالي الجزائرية منذ سنة ٢٠٠٠ إلى غاية سنة ٢٠١٠ إضافة إلى سنة ٢٠١٢ (أي خلال اثنتي عشرة سنة أكاديمية) كانت تعمل عند عوائد الحجم المتزايدة (تخضع لغلة الحجم المتزايدة) مما يعني أن الزيادة في مدخلاتها السنوية أدت إلى الزيادة في مخرجاتها السنوية بنسبة أكبر من النسبة التي زادت بها المدخلات.

• وعليه ففي هذه السنوات كان بإمكان مؤسسة التعليم العالي الجزائرية التوسع في حجم انتاجها، هذا التوسع يكون بنسب متفاوتة بين سنة أكاديمية غير كفؤة، وأخرى كما هو موضح في العمود السابع والعمود الثالث عشر من الجدول رقم (٠٣).

• حققت مؤسسات التعليم العالي في سنتي ٢٠١١، و٢٠١٣، و٢٠١٤ الكفاءة التامة حسب مؤشر عوائد الحجم الثابتة، ومؤشر عوائد الحجم المتغيرة، وحتى معدل الكفاءة الحجمية لمؤسسات التعليم العالي في هذه السنوات يساوي ١,٠٠، وهذا يدل على أنها أفضل ثلاث سنوات أكاديمية، من حيث كفاءة العمليات الداخلية، والكفاءة الكلية لمؤسسات التعليم العالي الجزائرية، وأن مؤسسات التعليم العالي في هذه السنوات استخدمت كافة مدخلاتها تحقق مخرجاتها الفعلية،

أما بالنسبة لباقي السنوات الأكاديمية التي لم تحقق فيها مؤسسات التعليم العالي الكفاءة التامة وكان بمقدورها استخدام كميات أقل من مدخلاتها لتحقيق نفس مخرجاتها المحددة أو حتى تعظيمها، فقد اتضح من خلال نتائج المدخلات الفائضة، والمخرجات الراكدة، والقيم المستهدفة الموضحة في الملحق رقم (٠١) بأنه في الفترة الممتدة مابين ٢٠٠٢ إلى غاية ٢٠١٠ عرفت فائضاً كبيراً في عدد الطلبة المسجلين في التدرج، وفي سنوات ٢٠٠٢، ٢٠٠٤، ٢٠٠٧، الطلبة المسجلين في التدرج، وفي سنوات ٢٠٠٢، ٢٠٠٤، ٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠١٠، ٢٠١٢ يوجد فائض في عدد الملحقين بمرحلة ما بعد التدرج، أما المدخل الثالث المتمثل في الأساتذة الدائمين فسجلت فيه فوائض في سنة ٢٠٠٣ فقط وفي باقي السنوات فقد استخدمت كافة كمياته لتحقيق المخرجات الفعلية وكان بالإمكان استخدام نفس كمياته لتعظيم كمية المخرجات أيضاً.

المدخلين، مع اغفال الحاجة لتعظيم المخرجات وخاصة المخرج الثاني المتمثل في إجمالي المنشورات العلمية.

إذا ومن خلال استعراض نتائج تقييم الأداء الكمي لمؤسسات التعليم العالي كوحدة واحدة وفقاً لنموذج عوائد الحجم المتغيرة بالتوجيهين الإجمالي والإخراجي، يمكن القول بأن أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية متباين بين سنة أكاديمية وأخرى، كما أن مؤسسات التعليم العالي الجزائرية استطاعت استخدام مدخلاتها الفعلية لتحقيق مخرجاتها الفعلية بشكل أكثر كفاءة في سنوات ٢٠١١ و ٢٠١٣، ٢٠١٤ وكانت تعمل عند مستويات أحجامها المثلى، أما في سنوات ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ و ٢٠٠٩ بالرغم من تحقيقها لمخرجاتها الفعلية باستخدام مدخلاتها الفعلية إلا أنه كان بمقدورها التوسع في حجم مخرجاتها أي كان من الممكن تحقيق مخرجات أكثر من خلال استخدام كمية مدخلاتها الفعلية.

الجدول رقم (٠٤) : كميات المدخلات الفائضة والمخرجات الراكدة وفقاً لنموذجي الـ BCC-I و الـ BCC-O.

| نموذج الـ BCC-O | | | | | نموذج الـ BCC-I | | | | | DMU | |
|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------|-------------------|
| المخرجات الراكدة | | المدخلات الفائضة | | | المخرجات الراكدة | | المدخلات الفائضة | | | | |
| Output ₂ | Output ₁ | Input ₃ | Input ₂ | Input ₁ | Output ₂ | Output ₁ | Input ₃ | Input ₂ | Input ₁ | | |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2000 | DMU ₁ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2001 | DMU ₂ |
| ١١٠,٣ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٩٨٠,٦ | ٣٦٨٧٥,٦ | ٧٥,٢ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ١١٧٩,٣ | ٣٦٣٩٣,٥ | 2002 | DMU ₃ |
| ٥,٧٦ | ٠,٠٠٠ | ٤٤٨ | ٠,٠٠٠ | ٦٩٢٧٢,٥ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ١٣٦,١ | ٠,٠٠٠ | ٦٩٩٩٩,١ | 2003 | DMU ₄ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٣٨٢,٩ | ٤٨٩٦٦,٣ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ١٨٣,٦ | ٣٣٥٦٩,٣ | 2004 | DMU ₅ |
| ١٩٧,٧ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٩٢٦٢٤,٥ | ٧٨,٢ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٧٢٩٦٥,٤ | 2005 | DMU ₆ |
| ٠,٠٠٠ | ٤٤٨٠,٦ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٣٢٣٣,١ | ٠,٠٠٠ | ٥٥٠١,٣ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٢٤٧٣٣,٦ | 2006 | DMU ₇ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ١٨٣٧,٨ | ٤١٣٨٥,١ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ١٤٢٨,٢ | ١٩٣٧٦,١ | 2007 | DMU ₈ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٣٣١٩,٣ | ١١٧٩٨٥,٢ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٣٠٤٨,١ | ١٠٣٢١٨ | 2008 | DMU ₉ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2009 | DMU ₁₀ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٦١٣٧,٨ | ١١٥٧١٥,١ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٦٤٦٦,٦ | ١١٧٩٨١,٧ | 2010 | DMU ₁₁ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2011 | DMU ₁₂ |
| ٠,٠٠٠ | ٩٤٦٤,٣ | ٠,٠٠٠ | ٥٧٥ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٩٨٧٩,١ | ٠,٠٠٠ | ٦٨٦,٢ | ٠,٠٠٠ | 2012 | DMU ₁₃ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2013 | DMU ₁₄ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | 2014 | DMU ₁₅ |
| ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٠,٠٠٠ | ٢٠١٥ | DMU ₁₆ |

المصدر : نتائج برنامج DEAP Version 2.1.

خاتمة:

من خلال هذه الدراسة تم توضيح مدى فعالية الاعتماد على أسلوب التحليل التطويقي للبيانات في تقييم أداء مؤسسات التعليم العالي الجزائرية، ورغم استخدام لخمس مؤشرات إدخال وإخراج بقيم كمية ومحدودة نوعاً ما وتعكس بعدي التدريس والبحث العلمي فقط، ولا تعكس بعد خدمة المجتمع، وجودة البحث العلمي، إلا أن النتائج التي توصلت إليها الدراسة تبقى مفيدة لمختلف أصحاب المصلحة وصانعي السياسات العامة في قطاع التعليم العالي الجزائري خاصة، وفي باقي مؤسسات التعليم العالي بالوطن العربي، لأن ما تم التوصل إليه من نتائج يسهل عليهم عملية توزيع وتخصيص الموارد مستقبلاً، كما يوفر لهم طريقة مثلى للتقييم والمقارنة بين أداء الجامعات، والمعاهد، والكليات، والأقسام والوقوف على أسباب عدم كفاءة كل منها ومحاولة تحسين أدائها مستقبلاً.

المراجع:

1. The Institute of Chartered Accountants of Scotland (ICAS). What is performance? Published by the Technical Policy Board of ICAS. May 2016; P 1-20. Last site visit 18/06/2019. Available at : https://www.icas.com/__data/assets/pdf_file/0004/243967/ICAS-What-is-performance.pdf.
2. Farrell M.J. The Measurement of Productive Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. 1957; Series A (Part III, Vol 120, N° 3) : P 253-290 . Last site visit 10/04/2016. Available at : <https://links.jstor.org/sici?sici=0035-9238%281957%29120%3A3%3C253%3ATMOPE%3E2.0.CO%3B2-U>.

3. Kaftroodya Hosein Rad & Aminnaserib Fatemeh. Data Envelopment Analysis (DEA): Case Study of the Iranian Universities. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences. 2014; Vol 4 (S1): P 1045-1050. Last site visit 20/06/2019. Available at :[http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2014/01/00\(123\).pdf](http://www.cibtech.org/sp.ed/jls/2014/01/00(123).pdf).
4. Cooper W. William & Seiford M. Lawrence & Zhu Joe. Handbook on Data Envelopment Analysis, International Series in Operations Research & Management Science. 2011; Second Edition (Springer Science+Business Media, Vol 164 : P 1-524. Last site visit 20/06/2019. Available at : <http://www.springer.com/series/6161>.
5. Abbott Malcolm & Doucouliagos Chris. The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. Economics of Education Review. February 2003; N° 22 (1): P 89-97. Last site visit 20/06/2019. Available at: <https://ideas.repec.org/a/eee/econedu/v22y2003i1p89-97.html>.
6. Rosenmayer Tomáš. Using Data Envelopment Analysis : a Case of Universities. Review of Economic Perspectives – NÁRODOHOSPODÁŘSKÝ OBZOR. March 2014; Vol 14 (ISSUE 1) : P 34-54. Last site visit 18/06/2019. Available at : https://www.researchgate.net/publication/275998662_Using_Data_Envelopment_Analysis_A_Case_of_Universities.
7. Hayder Abbas Drebee & Nasir Ibrahim Nasser. Using Data Envelopment Analysis (DEA) to Measure the Relative Efficiency of Secondary Schools at Al-Qadisiyah Province-Iraq. MJAES. 2015; 7 (3): P 260-280. Last site visit 12/06/2019 . Available at: <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=134553>.
8. Charnes. A & Cooper. W. William & Rhodes Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. North-Holland Publishing Company. European Journal of Operational Research. 1978; (2): P 429-444. Last site visit 18/06/2019. Available at : <https://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf>.
9. Marti. M. Milan & Novakovic. S. Marina & Baggia Alenka. Data Envelopment Analysis - Basic Models and their Utilization. Organizacija. March-April 2009; Vol 42 (N° 2) : P 37-43. Last site visit 17/06/2019. Available at :
10. Moudher Khaled Abdelhzmid. Using of Data Envelopment Analysis (DEA) in Measuring the Efficiency of the Education Vocational Schools (Industrial Branch as a Model): Exploratory Study. The Tikrit Journal of Administrative Sciences. 2017; 4(40): P 102-128. Last site visit 12/06/2019. Available at: <https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=140117>.
11. Manzoni Alex. A New Approach To Performance Measurement Using Data Envelopment Analysis: Implications for Organisation Behaviour, Corporate Governance and Supply Chain Management. Thesis submitted in partial fulfillment for the degree of Doctor of Business Administration. Faculty of Business and Law. Victoria University. March 2007; P 1-289. Last site visit 16/06/2019. Available at : <https://core.ac.uk/download/pdf/10827151.pdf>.
12. Montoneri Bernard. Teaching Improvement Model Designed with DEA Method and Management Matrix. The IAFOR Journal of Education. Winter 2014; Vol 2 (Issue 1): P 125-155. Last site visit 13/06/2019. Available at : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1080351.pdf>.

الملحق رقم (٠١)

قيم المدخلات والمخرجات المستهدفة وفقا لنموذج الـ CCR.

Input orientated DEA
scale assumption: VRS

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

| firm | output: | 1 | 2 |
|------|---------|------------|----------|
| 1 | | 52804.000 | 518.000 |
| 2 | | 65192.000 | 593.000 |
| 3 | | 72737.000 | 717.260 |
| 4 | | 77972.000 | 883.000 |
| 5 | | 91828.000 | 1162.000 |
| 6 | | 107515.000 | 1377.224 |
| 7 | | 118433.380 | 1811.000 |
| 8 | | 121905.000 | 2011.000 |
| 9 | | 146889.000 | 2471.000 |
| 10 | | 150014.000 | 3108.000 |
| 11 | | 199767.000 | 3163.000 |
| 12 | | 246743.000 | 3583.000 |
| 13 | | 243758.166 | 4276.000 |
| 14 | | 288602.000 | 4943.000 |
| 15 | | 271430.000 | 5160.000 |
| 16 | | 283430.000 | 5171.000 |

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

| firm | input: | 1 | 2 | 3 |
|------|--------|-------------|-----------|-----------|
| 1 | | 407995.000 | 20846.000 | 17460.000 |
| 2 | | 466084.000 | 22533.000 | 17780.000 |
| 3 | | 491512.068 | 24115.717 | 18709.250 |
| 4 | | 498399.114 | 25317.142 | 19872.686 |
| 5 | | 563994.421 | 28804.444 | 21725.928 |
| 6 | | 596422.083 | 31186.580 | 23395.963 |
| 7 | | 692884.867 | 36493.514 | 26140.470 |
| 8 | | 754157.688 | 39533.978 | 27392.988 |
| 9 | | 817580.035 | 44114.301 | 30661.772 |
| 10 | | 1048899.000 | 54924.000 | 34470.000 |
| 11 | | 869747.204 | 49852.198 | 35990.585 |
| 12 | | 1077945.000 | 60617.000 | 40140.000 |
| 13 | | 1066944.478 | 62133.379 | 43484.225 |
| 14 | | 1124434.000 | 67671.000 | 48398.000 |
| 15 | | 1119515.000 | 70734.000 | 51299.000 |
| 16 | | 1165040.000 | 76510.000 | 53622.000 |

المصدر: نتائج برنامج DEAP Version 2.1.

قيم المدخلات والمخرجات المستهدفة وفقا لنموذج الـBCC

output orientated DEA
scale assumption: VRS

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

| firm | output: | 1 | 2 |
|------|---------|------------|----------|
| 1 | | 52804.000 | 518.000 |
| 2 | | 65192.000 | 593.000 |
| 3 | | 77330.584 | 792.913 |
| 4 | | 83732.783 | 954.006 |
| 5 | | 101178.066 | 1280.317 |
| 6 | | 119959.862 | 1647.093 |
| 7 | | 125537.812 | 1941.297 |
| 8 | | 135860.066 | 2241.209 |
| 9 | | 155458.061 | 2615.151 |
| 10 | | 150014.000 | 3108.000 |
| 11 | | 213886.279 | 3386.557 |
| 12 | | 246743.000 | 3583.000 |
| 13 | | 250929.168 | 4414.692 |
| 14 | | 288602.000 | 4943.000 |
| 15 | | 271430.000 | 5160.000 |
| 16 | | 283430.000 | 5171.000 |

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

| firm | input: | 1 | 2 | 3 |
|------|--------|-------------|-----------|-----------|
| 1 | | 407995.000 | 20846.000 | 17460.000 |
| 2 | | 466084.000 | 22533.000 | 17780.000 |
| 3 | | 506993.311 | 25079.314 | 19275.000 |
| 4 | | 520720.428 | 26279.000 | 20320.986 |
| 5 | | 574013.681 | 29838.079 | 22650.000 |
| 6 | | 629208.414 | 33630.000 | 25229.000 |
| 7 | | 710723.830 | 37787.000 | 27067.000 |
| 8 | | 779278.876 | 41620.177 | 29062.000 |
| 9 | | 834081.784 | 45444.640 | 31703.000 |
| 10 | | 1048899.000 | 54924.000 | 34470.000 |
| 11 | | 918597.861 | 52837.116 | 37688.000 |
| 12 | | 1077945.000 | 60617.000 | 40140.000 |
| 13 | | 1090592.000 | 63636.905 | 44448.000 |
| 14 | | 1124434.000 | 67671.000 | 48398.000 |
| 15 | | 1119515.000 | 70734.000 | 51299.000 |
| 16 | | 1165040.000 | 76510.000 | 53622.000 |