استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) لتقييم كفاءة صناعة الفنادق

- دراسة عينة من فنادق ولاية سكيكدة لسنة 2018-

Use a Data Envelopment Analysis (DEA) method to evaluate the efficiency of the hotel industry

-A sample study of Skikda Hotels for the year 2018 -

إكرام بوحوش *
(مخبر العولمة والسياسات الاقتصادية)
University of Algeirs3، الجزائر
bouhouche.ikram@univ-alger3.dz

العيد بوزارة
University of Algeirs3، الجزائر
bouzara.laid@univ-alger3.dz

تاريخ الاستلام: 2019/12/19 ؛ تاريخ القبول : 2020/04/01

مستخلص:

تهدف هذه الدراسة إلى محاولة تطبيق أحد الأساليب الغير معلمية، و هو أسلوب تحليل مغلف البيانات(DEA) لتقييم الكفاءة في صناعة الفنادق، حيث قمنا بتطبيق الأسلوب على عينة متكونة من 16 فندقا تعمل بولاية سكيكدة الجزائرية، وقد تم الحصول على بيانات الدراسة من مديرية السياحة لسنة 2018. قمنا باستخدام عدد الغرف وعدد الأسرة وعدد الموظفين كمدخلات، وعدد الوافدين وعدد الليالي السياحية كمخرجات. بينت نتائج الدراسة تفاوت في درجات الكفاءة لفنادق العينة حيث حققت 5 فنادق كفاءة نسبية بنسبة 100%، 4 فنادق حققت كفاءة تقنية صرفة 100% و لم تحقق الكفاءة الحجمية، والكفاءة النسبية لمعظم الفنادق الغير كفؤ ضعيفة نسبيا إذ تقل عن 40%.

الكلمات المفتاحية: أسلوب تحليل مغلف البيانات؛ كفاءة تقنية؛ كفاءة حجمية؛ صناعة الفنادق؛ الجزائر.

تصنيف JEL: C67 ؛ C61 ؛ C02

Abstract:

This study aims to try to apply one of the non-parametric methods, which is the data envelopment analysis method (DEA) to evaluate the efficiency in the hotel industry, where we applied the method to a sample consisting of 16 hotels operating in Skikda's Algerian city, and the study data was

* المؤلف المراسل.

obtained from the Tourism Directorate For the year 2018. We used the number of rooms, the number of beds, the number of employees as inputs, the number of arrivals and the number of tourist nights as output. The results of the study showed a variation in the efficiency levels of the sample hotels, where 5 hotels achieved relative efficiency by 100%, 4 hotels achieved 100% pure technical efficiency and did not achieve scale efficiency, and the relative efficiency of most incompetent hotels is relatively weak as it is less than 40%.

Keywords: Data Envelopment Analysis; Technical efficiency; Scale efficiency; Hotel industry; Algeria.

Jel Classification Codes : C02 ; C61 ; C67

مقدمة:

صناعة الفنادق هي أحد الصناعات الفرعية الأساسية لصناعة السياحة، فهي جزء لا يتجزأ من صناعة السياحة، إذ لا يمكن أن تنجح هذه الأخيرة في أي بلد دون توفر فنادق تقدم مستوى جيد من الخدمات للمسافرين. وقد أدركت عديد من الدول مدى أهمية هذه الصناعة ودورها الفعال في الاقتصاد، فبالإضافة لتقديم الخدمات للأفراد فإن الفنادق تلعب دورا مهما في جوانب حاسمة من الاقتصاد كتوفير مناصب الشغل وتنمية المناطق التي تقام بها، كما تعتبر أحد مصادر العملة الصعبة.

تتسم البيئة الفندقية بالمنافسة الشديدة، مما يحتم على المؤسسات العاملة بها إجراء التقييم المستمر لأدائها من أجل الاستمرار في النشاط وتحقيق النتائج المطلوبة، ويعتبر مؤشر الكفاءة النسبية أداة مهمة لتقييم الأداء ومساعدة هذه المؤسسات على اتخاذ القرارات الصحيحة من أجل الوصول إلى أفضل البدائل في ظل الإمكانيات المتاحة، أي تحويل المدخلات إلى مخرجات بأعلى كفاءة ممكنة، و يعتبر أسلوب تحليل مغلف البيانات من بين أهم الوسائل التي تساعد وحدات اتخاذ القرار على تحسين كفاءتها.

أهداف الدراسة:

سنحاول من خلال هذه الورقة استخدام البرمجة الخطية من خلال مقاربة أسلوب تحليل مغلف البيانات بهدف:

- تقييم الكفاءة الفنية لمجموعة من الفنادق التي تعمل بأحد الولايات الجزائرية وهي ولاية سكيكدة،

- معرفة أسباب عدم الكفاءة للفنادق الغير كفؤة، وتقديم اقتراحات لتحسين كفاءة الوحدات الفندقية.

الإشكالية:

سنحاول الإجابة على التساؤل التالي:

ما هو مستوى الكفاءة النسبية للفنادق في العينة، وكيف يمكن تحسين كفاءة الفنادق الغير كفؤة؟

منهجبة وتقسيمات البحث:

تم الاعتماد على المنهج الاستقرائي الذي يناسب طبيعة الدراسة وأهدافها، وتم تقسيم الدراسة إلى محورين:

المحور الأول: هو الجانب النظري حيث تطرقنا بشكل موجز إلى مفهوم الكفاءة ثم مفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات وبعض نماذجه.

المحور الثاني: هو الجانب التطبيقي، حيث حاولنا تطبيق نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات على عينة من 16 فندق يعمل بولاية سكيكدة.

أولا:الجانب النظري:

سنحاول التطرق إلى مفهوم الكفاءة بشكل موجز ثم إلى أسلوب تحليل مغلف البيانات

1- مفاهيم حول الكفاءة:

سنتطرق إلى تعريف الكفاءة، وبعض أنواعها التي يعتمد عليها أسلوب تحليل مغلف البيانات

1-1-تعريف الكفاءة:

تم تعريف الكفاءة (efficiency) بأنها:

- مقياس لمدى جودة تحويل الموارد (المدخلات) إلى مخرجات
- العمل الجيد مع تقليل الضياع
- الحصول على أقصى المخرجات من خلال ما تم استهلاكه من مدخلات
- إنتاج أقصى ما يمكن إنتاجه بأقل جهد
- الاستخدام الجيد للموارد لتحقيق إنتاج السلع والخدمات (Johson & Thackray, 2003, p. 8)

من خلال التعاريف السابقة فإن مفهوم الكفاءة يتعلق بكيفية استخدام الموارد مقارنة بالمخرجات، وتعبر عن الاستغلال الرشيد والعقلاني للموارد لتحقيق أقصى ما يمكن من المخرجات.

1-2-أنواع الكفاءة:

توجد أنواع متعددة من الكفاءة نذكر منها:

- **الكفاءة السعرية** (Price efficiency):

تتطلب الكفاءة السعرية شراء المدخلات التي تلبي معايير الجودة بأقل سعر. يمكن أن تزيد الفنادق من كفاءتها إذا تمكنت من شراء مدخلاتها (رأس المال البشري والمواد) بسعر أقل دون التضحية بالجودة.(Sherman & Zhu, 2006, p. 4)

- **الكفاءة التخصيصية** (Allocative efficiency):

يعكس هذا النوع من الكفاءة الحالة التي تصل فيها المؤسسة إلى أفضل تخصيص ممكن للموارد المتاحة في ضوء الأسعار والتكاليف النسبية لهذه الموارد. (السعيد، 2012، صفحة 124)

- **الكفاءة التقنية** (Technical inefficiency):

تتحقق الكفاءة التقنية عندما يكون من الممكن إنتاج المزيد من المخرجات بالمدخلات المتاحة، أو عندما يكون ممكن إنتاج المخرجات الحالية بمدخلات أقل. (Sherman & Zhu, 2006, p. 5)

- **الكفاءة الهيكلية** (Structural Efficiency) :

يعبر مفهوم الكفاءة الهيكلية عن الكفاءة التقنية لصناعة ما أو قطاع ما، ويهدف هذا النوع من الكفاءة إلى قياس مدى استمرار تطور الصناعة وتحسن أدائها بالاعتماد على أفضل مؤسساتها. (قريشي و الحاج، 2012، صفحة 13)

- **الكفاءة الحجمية** (Scale efficiency):

تعني المدى الذي يمكن للمؤسسة الاستفادة منه بالعودة إلى الحجم الأمثل.

- **الكفاءة النسبية** (Relative efficiency) :

هي معدل مجموع المخرجات الموزونة إلى مجموع المدخلات الموزونة. (بن صالح بن علي الشايع، 2007، الصفحات 9-10)

2- أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA):

سنقوم بالتطرق إلى مفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات ثم إلى نماذجه الأساسية.

2-1- مفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات:

ظهر مفهوم أسلوب تحليل مغلف البيانات لأول مرة سنة 1978 من طرف (Charnes, Cooper, Rhodes)، عندما كان Rhodes طالب بصدد تحضير الدكتوراه لتقييم أداء البرامج التعليمية للطلبة المتعثرين دراسيا، وواجهه تحدي عن كيفية قياس الكفاءة مع وجود مجموعة من المدخلات ومجموعة من المخرجات دون توفر أسعارها، وبعد المحاولات الغير مجدية في استخدام أساليب الإحصاء والاقتصاد القياسي تنبه الطالب إلى مقال بعنوان :"قياس الكفاءة الإنتاجية" للاقتصادي فاريل المنشور في مجلة journal of royal statistical society سنة 1957، فقام مشرفه بالتعاون مع زميله .Charnes A لحل هذا الإشكال، وهو ما توج ببناء نموذج رياضي يعتمد على البرمجة الخطية سمي بتحليل مغلف البيانات (Data Enveloppent Analysis) سنة 1978. (Cooper, Seiford, & Zhu, Handbook on Data Envelopment Analysis, 2011, pp. 4-5)

وعرّف أسلوب تحليل مغلف البيانات بأنه:" أسلوب يرتكز على البرمجة الرياضية لقياس الكفاءة النسبية لوحدات اتخاذ القرار التي تستخدم مدخلات ومخرجات متعددة" (Charnes, Cooper, & Rhodes, 1978, p. 429)

يرتكز أسلوب تحليل مغلف البيانات على مفهومين أساسيين هما:

- مفهوم الكفاءة الذي وضعه Farrell (1957)، حيث أوضح إمكانية تحديد الكفاءة بين مدخل واحد ومخرج واحد دون وضع أي فرضيات متعلقة بصياغة دالة الإنتاج، وقام Charnes (1978) بتعميم هذه الدراسة لتشمل قياس الكفاءة في حالة وجود مدخلات متعددة ومخرجات متعددة.
- النظرية الاقتصادية المعروفة بأمثلية باريتو (Pareto Optimality)، التي تنص على أن "أي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفؤة إذا استطاعت وحدة أخرى، أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى، إنتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية أقل من المدخلات وبدون زيادة أي مورد آخر، وتكون الوحدة الإدارية لها نفس كفاءة باريتو إذا تحقق العكس" (بلجيلالي، 2018)

تسمى الوحدة محل الدراسة وفق أسلوب DEA بـ "وحدة اتخاذ القرار" (Decision Making Unit) واختصارا (DMU)، وتعرّف وحدة اتخاذ القرار بأنها كيان مسؤول عن تحويل المدخلات إلى مخرجات بحيث يمكن تقييم كفاءتها. في التطبيقات الإدارية قد تكون هذه الوحدات مجموعة بنوك، متاجر كبرى، مستشفيات، مدارس، وغيرها، أما في التطبيقات الهندسية يمكن أن تكون طائرات أو محركات، وغيرها، وبهذا فإن مفهوم وحدة اتخاذ القرار واسع ويمكن أن يشمل أي شيئ يراد مقارنته مع وحدات مماثلة له على أن تملك كل وحدة درجة معينة من الحرية الإدارية في اتخاذ القرارات.ويجب أن تتوفر الوحدات المختارة على ما يلي:

1- يجب أن يعبر عن المدخلات والمخرجات لكل الوحدات بأرقام موجبة،

2- يجب أن تمثل المتغيرات العناصر الحقيقية المؤثرة في الكفاءة سواء للمحلل أو للمسير،

3- كمبدأ يجب أن تكون الكفاءة الجيدة تمثل المدخلات الأقل والمخرجات الأكبر،

4- ليس من الضروري أن تتطابق وحدات قياس المدخلات أو المخرجات، فقد تكون قيم نقدية، عدد أشخاص، أمتار.... (Cooper, Seiford, & Tone, Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses, 2006, p. 22)

يتم تقييم الكفاءة النسبية لوحدات اتخاذ القرار وفق مؤشر كفاءة محصور بين 0 و 1 (0 و 100%)، تمثل النتيجة 1 وحدات اتخاذ القرار التي حققت كفاءة تامة، بينما الوحدات التي تحقق درجة كفاءة أقل من 1 فهي وحدات غير كفؤة. ولكي يكون أسلوب DEA قابل للتطبيق على عينة ، يجب أن تشارك وحدات اتخاذ القرار في العينة في أنشطة مماثلة بحيث يمكن تحديد مجموعة مشتركة من المدخلات والمخرجات. (Poldrugovac, Tekavcic, & Jankovic, 2016, p. 584)

2-2- نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات:

توجد العديد من نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات، ويعتبر نموذجي CCR و BCC النموذجين الأساسيين لهذا الأسلوب. ولكل نموذج يوجد توجهين: توجه مدخلي (input-oriented) و توجه مخرجي (output-oriented)، حيث يكون الهدف في التوجه الأول تقليل المدخلات مع إنتاج نفس المستويات من المخرجات الحالية على الأقل، بينما يهدف التوجه الثاني إلى محاولة تعظيم المخرجات مع عدم استخدام كمية أكبر من المدخلات الحالية. (Cooper, Seiford, & Tone, Data Envelopment Analysis - A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software, 2007, p. 58)

- **نموذج CCR:**

يقوم نموذج CCR الذي وضعه (Charnes, Cooper, Rhodes) سنة 1978 -والذي يرمز للحروف الأولى من أسمائهم- على فرضية ثبات غلة الحجم،أي الزيادة في وحدات المدخلات بنسبة معينة يترتب عنها زيادة بنفس النسبة في مستويات المخرجات. ويسمى كذلك بنموذج عوائد الحجم الثابتة CRS (Constant Returns to Scale).

وتكون الصيغة الخطية لنموذج CCR بالتوجه المدخلي لوحدة اتخاذ القرار رقم o كالتالي: (Cooper, Seiford, & Tone, Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses, 2006, pp. 23-24)

$$\mu_1 y_{1j} + \cdots + \mu_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + \cdots + v_m x_{mj}$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$
$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0$$

حيث:

- $\boldsymbol{n}$ عدد وحدات اتخاذ القرار التي سيتم تقييمها
- $\boldsymbol{m}$ عدد المدخلات، و $\boldsymbol{s}$ عدد المخرجات
- $\boldsymbol{x_{ij}}$ الكمية التي تستهلكها الوحدة $\boldsymbol{j}$ من المدخل $\boldsymbol{i}$ $(\boldsymbol{x_{ij}} \geq \boldsymbol{0})$
- $\boldsymbol{y_{rj}}$ الكمية التي تنتجها الوحدة $\boldsymbol{j}$ من المخرج $\boldsymbol{r}$ $(\boldsymbol{y_{rj}} \geq \boldsymbol{0})$
- $\boldsymbol{v_i}$ $(\boldsymbol{i = 1, 2 \dots, m})$ هي أوزان المدخلات.
- $\boldsymbol{\mu_r}$ $(\boldsymbol{r = 1, 2 \dots, n})$ هي أوزان المخرجات

والصيغة الخطية لنموذج CCR بالتوجه المخرجي كالتالي:(Zhu & D.Cook, 2007, p. 7)

$$\mu_r, v_i \geq \varepsilon > 0$$

- **نموذج BCC:**

في سنة 1984 قام (Cooper و Banker Charnes,) باقتراح نموذج BCC الذي يرمز كذلك للحروف الأولى من أسمائهم، حيث يستند إلى فرضية غلة الحجم المتغيرة، أي أن العمليات التشغيلية لوحدات اتخاذ القرار يمكن أن تكون عند مستوى غلة حجم متزايدة أو ثابتة أو متناقصة. ويسمى هذا النموذج كذلك بنموذج عوائد الحجم المتغيرة VRS (Variable Returns on the Scale).(Banker, Charnes, & Cooper, 1984, p. 1078)

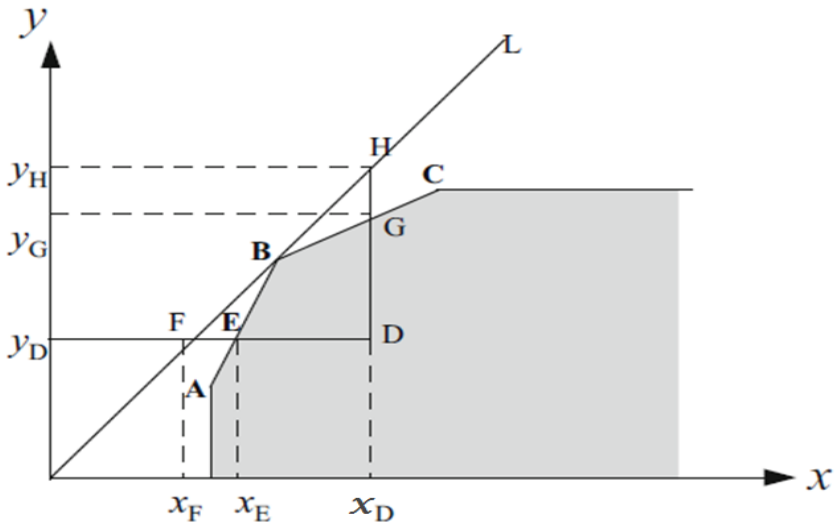
وتكون الصيغة الخطية لنموذج BCC بتوجهيه المدخلي والمخرجي كالتالي: (Emrenejad & Cabanda, 2014, p. 6)

نموذج BCC بالتوجه المخرجي	نموذج BCC بالتوجه المدخلي
$\underset{\lambda,\theta,S_i^-,S_r^+}{\text{Max}} \quad \theta$	$\underset{\lambda,\phi,S_i^-,S_r^+}{\text{Min}} \quad \phi$
s.t.	s.t.
$\sum_j \lambda_j x_{ij} + S_i^- = x_{ij_0} \quad \forall i$	$\sum_j \lambda_j x_{ij} + S_i^- = \phi x_{ij_0} \quad \forall i$
$\sum_j \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = \theta y_{rj_0} \quad \forall r$	$\sum_j \lambda_j y_{rj} - S_r^+ = y_{rj_0} \quad \forall r$
$\sum_j \lambda_j = 1$	$\sum_j \lambda_j = 1$
$S_i^-,\ S_r^+ \geq 0 \quad \forall i, \forall r$	$S_i^-,\ S_r^+ \geq 0 \quad \forall i, \forall r$
$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j.$	$\lambda_j \geq 0 \quad \forall j.$

على عكس نماذج CCR حيث تكون نتائج الكفاءة بالتوجه المدخلي والمخرجي متساوية فإنها على العموم تكون مختلفة حسب نماذج BCC.

يمكن توضيح الفرق بين كفاءة نموذجي CCR و BCC من خلال الشكل التالي: (Emrenejad & Cabanda, 2014, p. 6)

الشكل رقم (1): الفرق بين كفاءة CRS و VRS



Source : Ali Emreznejad ,Emilyn Cabanda ,**Managing service productivity**, Springer, New York, 2014, P.7

يوضح الشكل أعلاه إمكانية الإنتاج المحددة لمزيج المدخلات والمخرجات (x,y)، حيث يمثل الخط L الحدود الكفء لنموذج CCR، بينما المنحنى ABC يمثل الحدود الكفء لنموذج BCC. تعتبر وحدة اتخاذ القرار D بمزيج المدخلات والمخرجات (X_D, Y_D) غير كفؤة. يمكن الحصول على مقياس لعدم الكفاءة المدخلي بمقارنة وحدة اتخاذ القرار E وفق نموذج VRS ووحدة اتخاذ القرار F وفق نموذج CRS، حيث أن كلا الوحدتين E و F لهما نفس مستوى المخرجات للوحدة D. تمثل النسبة $\frac{X_E}{X_D}$ درجة كفاءة الوحدة D وفق نموذج VRS بالتوجه المدخلي، والنسبة $\frac{X_F}{X_D}$ درجة كفاءة الوحدة D وفق نموذج CRS بالتوجه المدخلي. من جهة أخرى فإن النسبة $\frac{Y_D}{Y_G}$ هي درجة كفاءة الوحدة D وفق نموذج VRS بالتوجه المخرجي، والنسبة $\frac{Y_D}{Y_H}$ درجة كفاءة الوحدة D وفق نموذج CRS بالتوجه المخرجي.

ثانيا: الجزء التطبيقي:

1- عينة الدراسة :

يعمل بولاية سكيكدة 31 فندقا، وبسبب وجود بيانات مفقودة لبعض الفنادق قمنا بإجراء الدراسة على عينة مكونة من 16 فندق الذين توفرت فيهم جميع البيانات المطلوبة، والتي تم الحصول عليها من مديرية السياحة للسنة 2018.

من بين 16 فندق بالعينة يوجد 5 فنادق مصنفة (من 4 نجوم إلى نجمة واحدة)، 9 فنادق في طور التصنيف، وفندقين غير مصنفين، كما يوجد 9 فنادق من النوع ساحلي و7 فنادق من النوع حضري، وهي موضحة في الجدول (1) كما يلي:

الجدول (1): بيانات مدخلات ومخرجات الدراسة

الوحدة	الفندق	درجة الفندق	نوع الفندق	المدخلات			المخرجات	
				عدد الغرف	عدد الأسرة	عدد الموظفين	عدد الوافدين	عدد الليالي السياحية
1	السلام	*4	حضري	150	304	70	8611	17731
2	بوقارون	*3	ساحلي	75	150	35	5171	7886
3	القصر الأخضر	*2	ساحلي	20	40	13	95	128
4	التارمنوس	*2	حضري	15	32	15	695	1388
5	جبل الحلفاء	*1	حضري	20	42	5	415	420
6	البحر المتوسط	في طور التصنيف	ساحلي	35	72	6	20	118
7	نزل سطورة	في طور التصنيف	ساحلي	24	48	5	993	1267
8	التيطانيك	في طور التصنيف	ساحلي	22	45	23	2195	4365
9	دار المعلم	في طور التصنيف	حضري	35	70	22	806	807
10	الصفصاف	في طور التصنيف	ساحلي	32	68	10	1448	1448
11	إقامة اللؤلؤة الزرقاء	في طور التصنيف	ساحلي	50	126	27	705	705
12	بلاس روايال	في طور التصنيف	ساحلي	44	88	10	859	863
13	الورود	0	حضري	33	69	7	1439	2163
14	الريف	في طور التصنيف	حضري	60	120	3	338	398
15	المنظر الجميل	في طور التصنيف	ساحلي	24	48	26	400	1090
16	الوسيم	0	حضري	84	84	10	2530	2530

المصدر: مديرية السياحة لولاية سكيكدة

2- متغيرات الدراسة:

يعتمد تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات (DEA) على التحديد الجيد لمجموعة المدخلات والمخرجات، التي يجب أن تعكس نشاط الوحدات محل الدراسة، لذلك قمنا باختيار المدخلات والمخرجات كالتالي:

المدخلات:

X1 : عدد الغرف

X2 : عدد الأسرة

X3 :عدد الموظفين

المخرجات:

Y1 : عدد الوافدين

Y2 : الليالي السياحي

حيث تمثل عدد الغرف وعدد الأسرة حجم الفندق وطاقة استيعابه، وعدد الموظفين يمثل الموارد البشرية، وهي الموارد اللازمة للفندق لتحقيق أهدافه والتي من بينها تعظيم أعداد الوافدين والليالي السياحية.

كما أن جودة تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات تتطلب أن يكون حجم العينة (أي عدد وحدات اتخاذ القرار) أكبر من ضعفي أو ثلاث أضعاف مجموع المدخلات والمخرجات (D.Cook, Tone, & Zhu, 2014, p. 2). وفي هذه الحالة (3 مدخلات، مخرجين، 16 وحدة اتخاذ قرار) :

فإن الشرط محقق.

3- أدوات الدراسة:

من أجل تحقيق غرض الدراسة قمنا بتطبيق نموذجي عوائد الحجم الثابتة (CCR) وعوائد الحجم المتغيرة (BCC) بالتوجه المخرجي، أي أن الهدف هو محاولة تعظيم مستويات المخرجات إلى أقصى ما يمكن في ظل استهلاك مستويات المدخلات المتاحة، وهو ما يتماشى مع أهداف و طبيعة نشاط الفنادق. سنقوم في تحليلنا بالتركيز على نتائج نموذج BCC لأنه الأقرب للواقع.

كما قمنا بالاستعانة ببرنامج DEAP النسخة 2,1 المتخصص في حل مسائل أسلوب تحليل مغلف البيانات .

4- النتائج والمناقشة:

- **تحليل درجات الكفاءة:** يوضح الجدول رقم 2 نتائج تطبيق أسلوب تحليل البيانات بالتوجه المخرجي وبنموذجي CCR و BCC.

الجدول (2): درجات الكفاءة والمرجعيات الكفء حسب نموذجي CCR-O و BCC-O

الوحدة	نموذج CCR-O	نموذج BCC-O				
	كفاءة فنية (TE)	كفاءة فنية صرفة (PTE)	كفاءة حجمية (SE)	غلة الحجم	مصدر عدم الكفاءة	الوحدات المرجعية
DMU1	1	1	1	ثابتة	-	1
DMU2	1	1	1	ثابتة	-	2
DMU3	0.061	0.088	0.687	متزايدة	فني وحجمي	7-4-8
DMU4	0.482	1	0.482	متزايدة	حجمي	4
DMU5	0.438	1	0.438	متزايدة	حجمي	5
DMU6	0.064	0.069	0.927	متزايدة	فني وحجمي	7-13-14
DMU7	0.965	1	0.965	متزايدة	حجمي	7
DMU8	1	1	1	ثابتة	-	8
DMU9	0.298	0.306	0.974	متزايدة	فني وحجمي	8-12-16-7
DMU10	0.844	0.867	0.973	متزايدة	فني وحجمي	7-8-2
DMU11	0.194	0.196	0.988	متزايدة	فني وحجمي	8-2-7
DMU12	0.436	0.444	0.982	متناقصة	فني وحجمي	16-13-2
DMU13	1	1	1	ثابتة	-	13
DMU14	0.482	1	0.482	متزايدة	حجمي	14
DMU15	0.234	0.241	0.971	متناقصة	فني وحجمي	1-8

DMU16	1	1	1	ثابتة	-	16

المصدر: مخرجات برنامج DEAP

ويمكن تلخيص النتائج في الجدول التالي:

الجدول (3): ملخص إحصائيات الكفاءة وفق نماذج DEA

	أعلى قيمة	أدنى قيمة	المتوسط	الانحراف المعياري
الكفاءة الفنية (TE)	1	0,061	0,59	0,37
الكفاءة التقنية الصرفة (PTE)	1	0,069	0,70	0,39
الكفاءة الحجمية (SE)	1	0,438	0,87	0,21

المصدر: مخرجات برنامج EXLE

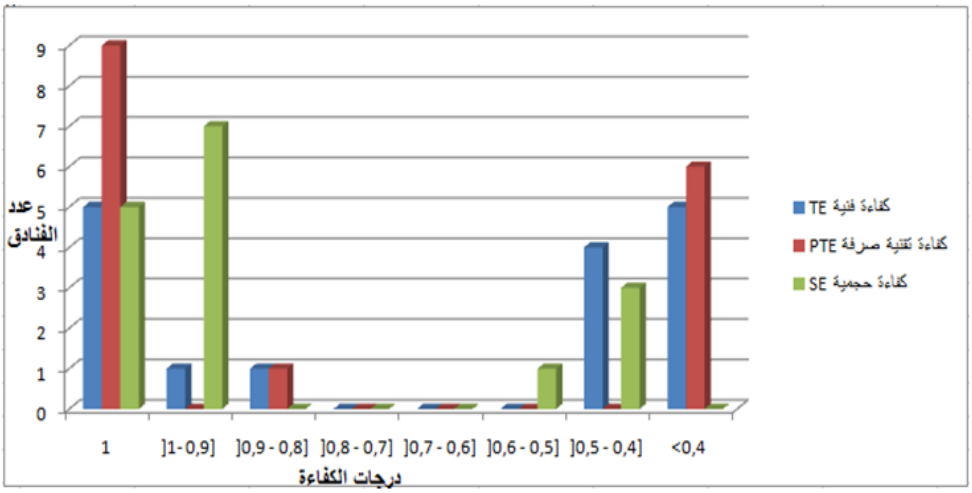
بلغ متوسط الكفاءة الفنية (TE) حسب نموذج عوائد الحجم الثابتة لجميع الفنادق في العينة 59%، مما يشير إلى أن الفنادق في المتوسط يمكن أن تحسن مخرجاتها بنسبة 41% دون زيادة استخدام المدخلات. يشير الانحراف المعياري (37%) إلى وجود تباين كبير لدرجات الكفاءة الفنية لفنادق العينة حيث انحصرت درجات الكفاءة الفنية بين 100% كأعلى درجة و 6,1% كأدنى درجة.

متوسط الكفاءة التقنية الصرفة (PTE) لفنادق العينة بلغ 70% بانحراف معياري 39%، ارتفع متوسط درجات كفاءة الفنادق وفق نموذج BCC مقارنة بمتوسط درجات كفاءة الفنادق وفق نموذج CCR، وهذا يرجع إلى أن نموذج BCC يفصل بين نوعين من الكفاءة هما الكفاءة التقنية والكفاءة الحجمية، أي أن الكفاءة التقنية خالية من تأثير الحجم.

بالنسبة لمتوسط للكفاءة الحجمية للفنادق في العينة فقد بلغ 87% (مع انحراف معياري 21%)، وهذا يعني أنه في المتوسط، يمكن للفنادق التي لم تحقق كفاءة حجمية تامة أن تقلل من أحجامها بنسبة 13% دون التأثير على مستويات مخرجاتها الحالية، أي أنه من الممكن أن تحصل الفنادق على نفس المستوى من المخرجات باستخدام 87% فقط من المدخلات.

الشكل التالي يوضح توزيع عدد الفنادق في العينة حسب درجات الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية:

الشكل رقم (2): توزيع عدد الفنادق في العينة حسب درجات الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية



المصدر: مخرجات برنامج EXLE

وفقا لنموذج CCR-O، الذي يستند إلى فرضية ثبات غلة الحجم فقد حققت 5 فنادق درجات كفاءة فنية تامة بنسبة 100%، وهي الوحدات (1، 2، 8، 13، و16) منها فندقين مصنفين (فندق 4 نجوم وفندق 3 نجوم)، وفندق في طور التصنيف وفندقين غير مصنفين، ومن حيث النوع: 3 فنادق حضرية و 2 ساحليين، وهذا يعني أن هذه الفنادق قد حققت المستويات القصوى من المخرجات في حدود المدخلات المتاحة، أي أن القيم الراكدة لهذه الفنادق معدومة، وبالتالي فإنها تمثل الحدود الكفء لعينة الدراسة.

أما باقي الفنادق فقد تفاوتت في درجات الكفاءة، حيث تراوحت بين 96,5% و 6,1%. حقق الفندق رقم 7 درجة كفاءة فنية قريبة من الـ 1 بنسبة 96,5%، يليه الفندق رقم 10 بنسبة كفاءة 84,4%، بينما باقي الفنادق (3، 4، 5، 6، 9، 11، 12، 14، 15) فقد سجلت درجات كفاءة نسبية ضعيفة أقل من 50%، حيث تتراوح بين 48,2% و 6,1%. وهذا يدل على وجود قيم راكدة وينبغي على هذه الفنادق إجراء تحسينات في عملية تخصيص مواردها.

وفقا لنموذج BCC-O، والذي يستند إلى فرضية غلة الحجم المتغيرة، أي أن الفنادق لا تعمل ضمن أحجامها المثلى، فقد حققت 9 فنادق درجات كفاءة فنية تامة بنسبة 100%، وهي كفاءة فنية صرفة خالية من تأثير الحجم، هذه الوحدات هي الفنادق (1، 2، 4، 5، 8، 13، 14، 16)، من بين هذه الفنادق يوجد 5 فنادق حققت درجات كفاءة فنية بنسبة 100% في

كلا النموذجين، كما حققت كذلك درجات كفاءة حجمية 100% وهي الفنادق (1، 2، 8، 13، و16)، ويفسر هذا بأن هذه الفنادق تشتغل ضمن الحجم الأمثل أو الكفء لنشاطها وتستطيع الاستمرار في نشاطها بنفس توليفة المدخلات والمخرجات الحالية، ولديها غلة حجم ثابتة كما هو موضح في العمود الخامس من الجدول رقم (2).

بينما الفنادق (4، 5، 7، 14) فقد حققت درجات كفاءة تقنية صرفة بنسبة 100%، ولكنها لم تحقق درجات كفاءة حجمية تامة، ويمكن تفسير هذا بأن هذه الفنادق كفؤة داخليا، أي أن التوليفة بين عناصر المدخلات والمخرجات مثلى، إلا أنها لا تعمل ضمن الحجم الأمثل لنشاطها، ولذلك فإن مصدر عدم كفاءة هذه الفنادق حجمي (كما يبينه العمود السادس من الجدول2). فهذه الفنادق تعمل دون الحجم الأمثل لنشاطها ويمكنها تحقيق الكفاءة الحجمية من خلال زيادة حجم أنشطتها لأنها حققت غلة حجم متزايدة.

الفنادق (3، 6، 9، 10، 11، 12، 15) لم تحقق أي نوع من الكفاءة، إلا أن عدم الكفاءة الفنية يهيمن على عدم الكفاءة الحجمية، فالكفاءة الحجمية (SE) لهذه الفنادق أكبر من الكفاءة الفنية (PTE). هذه الفنادق غير كفؤة فنيا، وهذا يعني أنها لم تنجح في تسيير عوامل الإنتاج (عدم كفاءة إدارية)، أي أنها لا تحسن التوليف بين عناصر المدخلات والمخرجات. كما أنها لم تحقق الكفاءة الحجمية فهي لا تشتغل ضمن أحجامها المثلى، فقد حققت الفنادق (3، 6، 9، 10، 11) غلة حجم متزايدة، أي أنها تحقق وفرات موجبة تمكنها من التوسع في نشاطها وتحقيق الكفاءة التامة. أما بالنسبة للفندقين 12 و15 فقد حققا وفرات حجم سالبة، فهما يواجهان غلة حجم متناقصة تتطلب منهما إعادة النظر في المدخلات والمخرجات وتقنيات تسيير عملياتهما الإنتاجية.

- **الوحدات المرجعية ودرجات التحسين:**

يوضح العمود الأخير من الجدول (2) الوحدات المرجعية للوحدات الغير كفؤة وفق نموذج BCC-O . ويبين عدد ظهور الوحدة الكفء كوحدة مرجعية درجة قوة تلك الوحدة.

كما يقدم أسلوب تحليل مغلف البيانات مقترحات لتحسين كفاءة الوحدات الغير كفؤة استنادا إلى الوحدات التي حققت كفاءة تامة، ويوضح الجدول (4) مستويات التحسين المطلوبة للوحدات الغير كفء وفق نموذج BCC-O.

الجدول (4): مستويات التحسين المطلوبة في الوحدات غير الكفء حسب نموذج BCC-O

الوحدة	المدخلات والمخرجات		القيم الفعلية	القيم المقترحة	الفرق
3	مدخلات	X1	20	19	-1
		X2	40	40	0
		X3	13	13	0
	مخرجات	Y1	95	1078	983
		Y2	128	1900	1772
6	مدخلات	X1	35	35	0
		X2	72	72	0
		X3	6	6	0
	مخرجات	Y1	20	1165	1145
		Y2	118	1719	1601
9	مدخلات	X1	35	35	0
		X2	70	70	0
		X3	22	22	0
	مخرجات	Y1	806	2636	1830
		Y2	807	4530	3723
10	مدخلات	X1	32	32	0
		X2	68	64	-4
		X3	10	10	0
	مخرجات	Y1	1448	1669	221
		Y2	1448	2357	909
11	مدخلات	X1	50	50	0
		X2	126	100	-26
		X3	27	27	0
	مخرجات	Y1	705	3601	2896
		Y2	705	5815	5110

12	مدخلات	X1	44	44	0
		X2	88	79	-9
		X3	10	10	0
	مخرجات	Y1	859	1935	1076
		Y2	863	2742	1879
15	مدخلات	X1	24	23	-1
		X2	48	48	0
		X3	26	24	-2
	مخرجات	Y1	400	2269	1869
		Y2	1090	4520	3430

المصدر: مخرجات برنامج DEAP

من خلال الجدول (3) فإن الوحدتين (6- 9) يمكنها تحقيق الكفاءة التامة للوحدات المرجعية لها بزيادة مستويات مخرجاتها إلى القيم المقترحة من النموذج والموضحة في العمود 6 من الجدول (4)، أما الوحدات (3- 10- 11- 12- 15) فيمكنها الوصول إلى الكفاءة التامة لوحداتها المرجعية بتعظيم مخرجاتها وتخفيض بعض مدخلاتها كما هو موضح في الجدول (4)، فمثلا الوحدة 15 يمكنها تحقيق كفاءة تامة للوحدات المرجعية لها (8-1) بزيادة عدد الوافدين إلى 2269 و عدد الليالي السياحية إلى 4520، وتخفيض عدد الغرف من 24 إلى 23 غرفة وعدد الموظفين من 26 إلى 24.

خلاصة:

حاولنا من خلال هذه الورقة تطبيق أحد الأساليب الكمية المتمثل في أسلوب تحليل مغلف البيانات، وهو أسلوب يرتكز على البرمجة الخطية، لتقييم كفاءة مجموعة من الفنادق، حيث يعتمد أسلوب تحليل مغلف البيانات على مقياس الكفاءة النسبية الذي يعتبر مؤشرا جيدا لتقييم ومقارنة كفاءة وحدات اتخاذ القرار.

بتطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات بنموذجي CCR و BCC بالتوجه المخرجي على عينة من 16 فندق تعمل بولاية سكيكدة تحصلنا على النتائج التالية:

- حقق 31,25% من الفنادق في العينة درجات كفاءة فنية تامة وفق نموذج CCR-O، و 56,25% من الفنادق تحصلوا على درجات كفاءة فنية صرفة بنسبة 100% وفق نموذج

BCC-O، أما بالنسبة لباقي الفنادق فإن معظمها قد تحصل على درجات كفاءة فنية ضعيفة لكلا النموذجين.

- يعمل 31,25% من الفنادق ضمن أحجامها المثلى حيث حققت غلة حجم ثابتة، بينما 56,23% من الفنادق لديها غلة حجم متزايدة تمكنها من التوسع في نشاطها، و12,5% من الفنادق لديها غلة حجم متناقصة.
- يمكن للفنادق الغير كفؤة في العينة تحقيق الكفاءة التامة للوحدات المرجعية لها عن طريق القيام بالتحسينات المطلوبة التي اقترحها نماذج DEA.

المصادر والمراجع:

➢ الكتب:

1. Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2007). *Data Envelopment Analysis - A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software.* New Yourk: Springr science+Business Media.
2. Cooper, W., Seiford, L., & Tone, K. (2006). *Introduction To Data Envelopment Analysis And Its Uses.* Neu Yourk: Springer science+Business Media.
3. Cooper, W., Seiford, L., & Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis* (2 ed.). New Yourk: Springer.
4. Emrenejad, A., & Cabanda, E. (2014). *Managing service productivity.* New Yourk: Springer.
5. Johson, J., & Thackray, D. (2003). *Improving efficiency* (4 ed.). London: Eileen Cadman.
6. Sherman, D., & Zhu, J. (2006). *services productivity management: improving service performance using data envelopment analysis (DEA).* USA: Springer business-media.
7. Zhu, J., & D.Cook, W. (2007). *Modeling data irregularities and structural complexities in data envelopement analysis.* New Yourk: Springer Science + Business Media.

➢ المقالات في مجلة علمية:

8. السعيد ,ص .(2012) .الكفاءة الاقتصادية لاستخدام الإمكانات المتاحة للمؤسسة الانتاجية :بناء نموذج قياسي لمؤسسة القطن المعقم .*مجلة العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير*

.121-134 ,- بلجيلالي ,ف .(2018) .استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات لمحاولة قياس الكفاءة النسبية للبنوك المغاربية)دراسة قياسية) .(2012ج .بسكرة (.Ed ,*مجلة الاقتصاديات المالية والبنكية وإدارة الأعمال* .79-48 ,*5* ,

9. قريشي ,م .ا & .,الحاج ,ع .(2012) .قياس كفاءة الخدمات الصحية للمستشفيات الجزائرية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات .*مجلة الباحث* .22-11 ,(11)

10. Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science , 30* (9), 1078-1092.
11. Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operationel Research* , 429-431.
12. D.Cook, W., Tone, K., & Zhu, J. (2014, April). Data Envelopement Analysis: Prior to choosing a model. *The international journal of management science (Omega)* , 1-4.
13. Poldrugovac, K., Tekavcic, M., & Jankovic, S. (2016). Efficiency in the hotel industry :an examination of the influential factor. *Economic Reserch , 29* (1), 583- 597.

- **الرسائل الجامعية:**

14. بن صالح بن علي الشايع ,ع .(2007) .قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستخدام تحليل مغلف البيانات .المملكة العربية السعودية :جامعة أم القرى.