جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

كلية الدراسات العليا

نموذج إحصائي لقيـــاس الأداء لقطـــاع صناعة السكر باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات

(دراسة حالة : قياس أداء كافة مصانع السكر العاملة بالسودان)

2005-2014

Statistical Model for Measuring the Performance of Sugar Industrial Sector Using Data Envelopment Analysis

(*Case Study: Performance for all Operating Sugar Factories in Sudan*)

2005-2014

دراسة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه PhD في الاحصاء

إعـــداد الطالبة :

ولاء يس الحاج محمد إبراهيم

إشراف:

د.محمد حسن المضوي

2016م

الآية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالَ تَعَالَىٰ:

﴿ وَوُضِعَ ٱلْكِتَٰبُ فَتَرَى ٱلْمُجْرِمِينَ مُشْفِقِينَ مِمَّا فِيهِ وَيَقُولُونَ يَٰوَيْلَتَنَا

مَالِ هَٰذَا ٱلْكِتَٰبِ لَا يُغَادِرُ صَغِيرَةً وَلَا كَبِيرَةً إِلَّآ أَحْصَىٰهَا ۚ وَوَجَدُوا۟

مَا عَمِلُوا۟ حَاضِرًا ۗ وَلَا يَظْلِمُ رَبُّكَ أَحَدًا ﴿٤٩﴾ ﴾

صدق الله العظيم سورة

الكهف: الاية ٤٩

الإهـــــــــداء

إلى من أحمل اسمة بكل فخر، إلى ذلك الجبل الشامخ الذي أحب العلم وأورثني حبة، إلى الذي لاتفيه الكلمات والشكر والعرفان بالجميل

أبي الحبيب

إلى تلك الشمعة الدأفئة التي انارت دربي بكل حب وحنان

أمي الحبيبة

إلى كل من ساهم في وصولي إلى تلك المرحلة

أخوتي

إلى كل من مد إلي يد العون

خالاتي وأخوالي

إلى ذلك الرجل الذي أستظل بظله إلى رفيق دربي

زوجي العزيز

إلى الصرخ العظيم الحبيب إلى النفس ... جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا

إلى تلك الكوكبة المستنيرة

أساتذتي وأصدقائي

إليك انت يابلادي يابلادي

إلى كل من ساعدني ووقف في جانبي وقفة صدق وأخلاص لإتمام العمل ... أقف وقفة إجلال وشكر وإمتنان

الشكـروالتقديـر

بسم الله والحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله القائل " من لم يشكر الناس لايشكر الله"

رواة الترمزي وحسنه ص339

لكن قبل ان نشكر الناس علينا اولاً أن نوجه الشكر إلى خالق البشرية ومانحها العقل وأقول: اللهم إني اشكرك شكراً كثيراً مباركاً فيه حتى ترضى والشكر لك ان رضيت والشكر لك بعد الرضا...

الشكر إلى من أضاء دربنا بهداه إلى أشرف الانبياء والمرسلين محمد عليه افضل الصلاة والتسليم...

كما أخص بالتقدير

مشرفي /د. محمد حسن المضوي

المشرف المساعد/ د.خالد رحمة الله خضر قناوي

لما بذلوه من جهود مخلصة و مساعدة قيمة و توجيهات سديدة كان لها الاثر الكبير في تطور و اتمام هذا البحث و له مني وافر التقدير و الإمتنان وجزاك الله عني خيراً .

المستخلص

يهدف هذا البحث إلي إستخدام أحد الأساليب الكمية الحديثة والمسمى بأسلوب تحليل مغلف البيانات لتقدير كفاءة التكلفة لجميع المصانع العاملة في السودان. وقد تم إستخدام المساحة المزروعة (بالفدان) كمدخل، وتكلفة انتاج السكر بالطن (مدخل) والانتاج من السكر (بالطن) كمخرج . بالاعتماد على المواسم 2005-2006م حتى 2013-2014م لمساعدة المسئولين في بناء سياستهم وإستراتيجيتهم المستقبلية. وتم التوصل إلى النتائج التالية:

- حقق مصنع الجنيد مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2010-2011م ، ولم تحقق الكفاءة التكلفية في بقية المواسم ، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 10.1% في الموسم 2011_2012 وأدنى مؤشر كفاءة 0.1% في الموسم 2007_2008م ، وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 18.3%.
- حقق مصنع سنار مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2006_2007م ، ولم تحقق الكفاءة التكلفية في بقية المواسم ، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين96.1% في الموسم 2008-2009م وأدنى مؤشر كفاءة 79.5% في الموسم 2013_2014م ،وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 88.1%.
- حقق مصنع حلفا الجديدة مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2008-2009م ، ولم تحقق الكفاءة التكلفية في بقية المواسم، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 97.9 % في الموسم 2006_2007م وأدنى مؤشر كفاءة 68.8% في الموسم 2012_2013م ، وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 86.6%.
- حقق مصنع عسلايا مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2012_2013م ، ولم تحقق الكفاءة التكلفية في بقية المواسم، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 10.4% في الموسم

2010_2011م وأدنى مؤشر كفاءة 7.4% في الموسم 2013_2014م ،وبلـــغ متوســـط مؤشر كفاءة التكلفة 19.4% .

- حققت شركة سكر كنانة مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2006_2007م، ولم تحقــق الكفاءة التكلفية في بقية المواسم حيث تراوحت نسب الكفاءة بـــين 98.6 % فـــي الموســـم 2005_2006م وأدنى مؤشر كفاءة 66.6% في الموسم 2009_2010م، وبلغ متوســـط مؤشر كفاءة التكلفة 84.7%.

وخرجت الدراسة بعدد من التوصيات أهمها الاستفادة من اسلوب تحليل مغلف البيانات (*DEA*) في عملية التخطيط الإستراتيجي في كافة المؤسسات الصناعية والخدمية . وعلى متخـــذي القـــرار القيام بإجراء دراسات لمعرفة الاسباب المؤدية الى تذبذب كفاءة التكلفة وتحديدها بشكل دقيق.

Abstract

This work aimed to use the Data Envelopment Analysis (DEA), to estimate the cost efficiency for all operating sugar factories in Sudan, I have been using the cultivated area (feddan) as an input, cost production of sugar (per ton) as an input, and the production of sugar (per ton) as an output depending on the seasons 2005-2006 to 2013-2014, to help the decision makers to construct their polices and future strategies.

The results of the study are as follows:

- *Guneid sugar factory achieved efficiency index of 100% during the season 2010-2011, but at the rest of the season no efficiency index was achieved. However, efficiency ratio ranged between 10.1% in season 2011_2012 and 0.1% in season 2007_2008, the average cost efficiency index was 18.3%.*
- *Sennar sugar factory achieved efficiency index of 100% during the season 2006_2007 but at the rest of the season no efficiency index was achieved. However, efficiency ratio ranged between 96.1% in season 2008_2009 and 79.5% in season 2013_2014, the average cost efficiency index was 88.1%.*
- *Newhalfa Sugar factory achieved efficiency index of 100% during the season 2006_2007 but at the rest of the season no efficiency index was achieved. However, efficiency ratio ranged between 96.1% in season 2008_2009 and 79.5% in season 2013_2014, the average cost efficiency index was 88.1%*
- *Assalaya sugar factory achieved efficiency index of 100% during the season 2012_2013, but at the rest of the season no efficiency index was achieved. However, efficiency ratio ranged between 10.4% in season 2010_2011 and 7.4% in season 2013_2014, the average cost efficiency index was 19.4%.*
- *kenana sugar factory achieved efficiency index of 100% during the season 2005_2006, but at the rest of the season no efficiency index was*

achieved. However, efficiency ratio ranged between 67% in season 2009_2010 and 83% in season 2011_2012, the average cost efficiency index was 87%.

The study came up with a number of recommendations including:

To get the benefit of the (DEA) model of strategic planning in the industrial and services institutions. Decision makers must make studies to determine the specific reasons of fluctuating cost efficiency.

فـهــرست المحتـــويات

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
.1	الآية	ب
.2	الإهداء	ج
.3	الشكر والتقدير	د
.4	المستخلص	هـ
.5	Abstract	ز
.6	الفهرس	ظ
الفصل الأول : تمهيد		
(1-1)	مقدمة	2
(2-1)	مشكلة الدراسة	2
(3-1)	أهمية الدراسة	3
(4-1)	أهداف الدراسة	3
(5-1)	حدود الدراسة	4
(6-1)	منهجية الدراسة	4
(7-1)	الدراسات السابقة	4
(8-1)	هيكل الدراسة	6
الفصل الثاني: الإطار النظري للدراسة		
(1-2)	تمهيد	9
(2-2)	تعريف الأداء	10
(3-2)	مفهوم تقييم الأداء	10
(4-2)	مجالات أداء المنشآت الصناعية	14
(5-2)	تعريف الكفاءة	16
(6-2)	قياس الكفاءة	17
(7-2)	طرق تحسين الكفاءة	18
(8-2)	العلاقة بين الكفاءة والفعالية والاداء	19
(9-2)	الفرق بين الكفاءة والإنتاجية	20

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
(2-10)	أهمية الإنتاجية	21
(2-11)	قياس الإنتاجية	22
(2-12)	أساليب قياس الكفاءة الإنتاجية	22
(2-13)	النهوض بالإنتاجية من خلال الإستثمار الأجنبي	27
(2-14)	الإنتاجية والتجارة الخارجية	27
(2-15)	الجودة والإنتاجية	27
(2-16)	إدارة الجودة الشاملة	28
(2-17)	بحوث العمليات	32
(2-18)	الوضع الراهن لصناعة السكر بالسودان	39
(2-19)	التحديات التي تواجه قطاع صناعة السكر بالسودان	40
الفصل الثالث: الأساليب الإحصائية لقياس كفاءة الاداء		
(3-1)	تمهيد	46
(3-2)	تحليل مغلف البيانات	46
(3-3)	التحليل الحدودي العشوائي	57
(3-4)	الانحدار الخطي البسيط	60
(3-5)	خطوات تطبيق اسلوب تحليل مغلف البيانات	63
الفصل الرابع :الجانب التطبيقي للدراسة		
(4-1)	وصف متغيرات الدراسة	67
(4-2)	نتائج الدراسة	71
الفصل الخامس:النتائج والتوصيات		
(5-1)	النتائج	80
(5-2)	التوصيات	81
المراجع		83
الملاحق		92

فـهــرست الجداول

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
(3-1)	المقارنة بين خصائص تحليل مغلف البيانات والتحليل العشوائي الحدودي	59
(3-2)	المقارنة بين خصائص تحليل مغلف البيانات، أسلوب الانحدار والتحليل الحدودي العشوائي	62
(4-1)	وصف متغيرات مصنع الجنيد للموسم 2004-2005م حتى 2013-2014م	67
(4-2)	وصف متغيرات مصنع سنار للموسم 2004-2005م حتى2013-2014م	67
(4-3)	وصف متغيرات حلفا الجديدة للموسم 2004-2005م حتى2013-2014م	68
(4-4)	وصف متغيرات عسلايا للموسم 2004-2005م حتى2013-2014م	68
(4-5)	وصف متغيرات شركة سكر كنانة للمواسم 2004-2005م حتى2013-2014م	69
(4-6)	المقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط المساحة المحصودة ومتوسط الإنتاج من السكر للموسم 2004- 2005م حتى2013-2014	69
(4-7)	مؤشرات كفاءة التكلفة لمصنع الجنيد للمواسم من 2005-2006 حتى2013م-2014م.	71
(4-8)	مؤشرات كفاءة التكلفة لمصنع سنار للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م.	72
(4-9)	مؤشرات كفاءة التكلفة لمصنع حلفا الجديدة للمواسم من 2005-2006م حتى2013م-2014م.	73
(4-10)	مؤشرات كفاءة التكلفة لمصنع عسلايا للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م	74
(4-11)	مؤشرات كفاءة التكلفة لشركة سكر كنانة للمواسم من 2005-2006م حتى2013م-2014م.	75
(4-12)	مستويات التحسين المطلوب لشركة سكر كنانة للمواسم 2005-2006م حتى 2013-2014م	76

فـهــرست الاشكـال

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة
(4-1)	مقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط المساحة المحصودة للموسم 2004-2005م حتى2013-2014م	70
(4-2)	مقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط الإنتاج من السكر بـــالطن للموسم 2004-2005م حتى2013-2014م	70

الفصل الاول

تمهيد

1-1: مقدمة

1-2: مشكله الدراسة

1-3: أهمية الدراسة

1-4: أهداف الدراسة

1-5: حدود الدراسة

1-6: منهجية الدراسة

1-7: الدراسات السابقة

1-8: هيكل الدراسة

الفصل الأول

تمهيد

1-1: مقدمة:

يقاس نجاح أي منظمة أو مؤسسة صناعية بقدرة هذه المنظمة على تخفيض المدخلات وتعظيم المخرجات دون المساس بجوهر العملية الصناعية حيثُ يسعى أي نظام صناعي إلى رفع كفائتة لأجل تحقيق أهدافه بأقل التكاليف وتكشف دراسات مستوى الكفاءة عن جانب الضعف في المخرجات وكيفية تطويرها وعن مواطن القوة وكيفية تعزيزها .

يصبح النظام كفء إذا كانت مخرجاته في أعلى معدل لها بأقل تكلفة ممكنة. إي بعبارة أخرى يصبح النظام كفء إذا تم الحصول على مخرجات كثيرة مطابقة للمواصفات بأقل قدر من الإنفاق (خياط 1403ه،[18])، حيث يعد تطوير كفاءة التكلفة لقطاع صناعة السكر من التحديات التي تواجه هذا القطاع لتجاوز المشاكل ومنها قلة المخرجات قياسا بزيادة المدخلات والموازنة بينهما على أسس علمية دقيقة، وعدم توفر الدراسة الكمية التي ترشد المسئولين عن القطاع لاتخاذ القرارات الصحيحة .

ومن هذا المنطلق جاءت هذه الدراسة للوقوف على مستوى كفاءة قطاع صناعة السكر في السودان لذا أصبح من الضروري تقصي كفاءة تلك المصانع، ولهذا اعتمد الباحث على تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات لقياس كفاءة هذه المصانع.

1-2: مشكله الدراسة:

تهدف المؤسسات الصناعية ومن ضمنها مؤسسات صناعة السكر إلى تقديم السلع للمستهلكين وتحقيق الاكتفاء الذاتي والنهوض بالقطاع بالمستوى الذي يخدم زيادة صادرات البلاد. ووفقاً لهذا الأساس أصبح هنالك حاجة مُلحة لقياس وتقييم هذه الصناعة من ناحية استغلال الموارد المادية بالشكل الذي يحقق الأهداف التي أنشئت المنُشاة من أجلها . وبعبارة أخرى تحقيق القدر الأكبر من المخرجات بأقل قدر ممكن من المدخلات .

واستنادا لذلك كان من الضروري توفير المقاييس التي بواسطتها يتم إخضاع المؤسسات الإنتاجية للقياس من خلال تقييم كفاءة استخدام الموارد (المدخلات) لتحقيق الأهداف (المخرجات). وتنصب مشكلة الدراسة تبعاً لذلك في تحديد مستوى كفاءة التكلفة المختارة لكافة المصانع العاملة في السودان والتي على ضوءها يتم تحديد مستوى الضعف في المخرجات.

1-3: أهمية الدراسة:

يعتبر قطاع صناعة السكر في السودان من أهم الصناعات الإستراتيجية المتميزة التي لها إسهامات كبيرة في دعم المشاريع التنموية وإنعاش الاقتصاد وزيادة الصادرات وجلب العملات الأجنبية التي بدورها تُساعد في تحسين ميزان مدفوعات الدولة.

كما تعد كفاءة الوحدة الصناعية أهم العناصر التي تقيس نجاح المنظمة حيث ارتفاع مستوى الكفاءة يدل على نجاح المنظمة , وقد بلغت أهمية الكفاءة حد اعتبارها احد عناصر المخاطر الرئيسية الثلاث (المنافسة , رضا المستهلك والكفاءة الإنتاجية).

ونظراً لندرة الدراسات حول أداء هذا القطاع الحيوي، لذا كان لابد من إضفاء المزيد من الضوء حول هذا الموضوع، بما يساعد القائمين على قطاع صناعة السكر النهوض بهذا القطاع وتحقيق أهدافه , لـــذلك يعتبر استخدام مؤشرات قياس الكفاءة من أهم الأدوات التي ينبغي أن يسترشد بها متخذي القرارات.

1-4: أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى قياس كفاءة التكلفة لكافة المصانع العاملة في السودان باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات حيث يوفر عدد من المزايا والمعلومات التفصيلية المفيدة التالية :

1. تحديد المواسم الكفؤة التي استخدم فيها اقل قدر من المـــدخلات لإنتـــاج القـــدر المتحقـــق مـــن المخرجات.

2. تحديد المواسم غير الكفؤة التي يوجد لديها موارد معطلة لم تستخدم في إنتاج القدر المتحقق من المخرجات.

3. تحديد المقدار الذي يجب تخفيضة من مدخلات المواسم غير الكفؤة حتى تحقق الكفاءة.

4. تحديد المقدار الذي يجب زيادته من مخرجات المواسم غير الكفؤة حتى تحقق الكفاءة.

5. تحقيق المواسم المرجعية لكل موسم غير كفء.

1-5: حدود الدراسة:

أولاً: الحدود المكانية:

تقتصر هذه الدراسة على مصانع إنتاج السكر العاملة في السودان .

ثانياً: الحدود الزمانية:

سيتم تطبيق هذه الدراسة على بيانات المواسم من2005_2006م حتى 2013_2014م والتي صدرت من شركة سكر كنانة وشركة السكر السودانية.

1-6: منهجية الدراسة:

إستخدم الباحث المنهج التطبيقي وذلك من خلال تطبيق الأسلوب الكمي الحديث (أسلوب تحليل مغلف البيانات). والمنهج الوصفي من خلال عرض مبسط للنتائج.

1-7: الدراسات السابقة:

حقق أسلوب مغلف البيانات نجاحاً منقطع النظير وحصل علي إهتمام الباحثين والممارسين في مجال بحوث العمليات والاقتصاد والعلوم الرياضية والاقتصادية على حد سواء, وللدلالة على ذلك نذكر أن كتاب كوبر وسفورد وتون في عام 2003م أشار إلى أنة تم نشر 800 عملاً علمياً خلال الفترة من عام 1978م إلى عام2002م , كما خصص فصلاً كاملاً لاستعراض أهم المقالات التي قدمت تطبيقات مختلفة تتسم بالأصالة والحداثة .أما في حدود خارطة الوطن العربي فيعتبر أسلوب تحليل مغلف البيانات حديثاً في

مضمار البحث العلمي، وكان اول من كتب عن هذا الموضوع باللغة العربية (باهرمز ، [5]), (هلال،[42]), (العزاز، [29]) , (بابكر، [4]) و (الشعيبي،[25]).

ولقد كانت البداية في تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات في القطاع العام إلا أن النجاح المنقطع النظير لنتائج هذا الأسلوب ومزاياه المتعددة شجع على تطبيقه في القطاع الخاص.

- دراسة *Chebut ct.al* [49] : لتقييم تأثير توزيع الموارد على الإرباح، وقام بإجراء الدراسة في شركات كندية في مجال التسويق ضمن خمسة قطاعات ، هي المواد الغذائية الخضراء، المواد الغذائية الخاصة بالعصائر، الصناعة المعدنية ، السلع التجارية، والمطاعم والفنادق.وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الربح يتأثر بتوزيع كل من الموارد البشرية يتفاوت من قطاع إلى أخر، بينما يكون غير متفاوت بالنسبة لتوزيع الموارد المائية.
- دراسة (*Sueyoshi*، [69]) : لقياس مفاهيم الكفاءة الجديدة باستخدام أسلوب تحليل مغلف وذلك لمجموعة من المصانع ، وفي فترات زمنية مختلفة . حيث اكتشف مفهوماً جديداً للكفاءة أطلق علية الكفاءة الكلية للوقت . ثم قام بتجزئة هذا المفهوم إلى أربعة هي الكفاءة الكلية ، كفاءة السعر كفاءة المعيار ، وكفاءة الوقت.
- دراسة (*Murphy*، [62]) : لقياس كفاءة قسم المشتريات في 18 شركة من شركات البترول بأستخدم أسلوب تحليل مغلف البيانات . وقد أوضح الباحثان أن هذا الأسلوب استطاع تحديد ست شركات من شركات القطاع العام ذات كفاءة عالية بلغت 100% وصنفت على أنها افضل الشركات الصناعية.
- دراسة (*Metters et al* ،[60]): لتحديد مواقع الشركات باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات واقترح مجموعة من القواعد لتطبيق هذا الاسلوب . واعتقد ان هذة القواعد لاتطبق بشكل جيد في الواقع العملي .كما أشار إلى ان أسلوب تحليل مغلف البيانات هو البداية وليس النهاية في عملية التحليل وأنة يجب إيقاف الوحدات غير الكفوءة إذا ثبت إستمرار عدم كفاءتها.

- دراسة (*Al Shammari* ،[43]): لقياس الكفاءة وفق أسلوب تحليل مغلف البيانات ل55 شركة صناعية اردنية . حيث وجد ان 12 شركه فقط كفوءة وفقاً لهذا الأسلوب . كما أشار إلي مصادر ونسب عدم الكفاءة في الشركات غير الكفوءة.
- دراسة (*Ruggiero* ،[65]): لقياس الكفاءة الفنية والحجمية لمؤسسات التعليم العامة في الولايات المتحدة الامريكية حيث تم تطبيق نماذج DEA على 556 مؤسسة تعليمية للعام الدراسي 1991_1990 ووجد ان الكفاءة الفنية عالية في مدارس نيويورك.
- دراسة (*Anderson et.al* ،[44]): لقياس الكفاءة ل48 فندقاً في الولايات المتحدة الأمريكية . حيث وجد ان 58% من هذه الفنادق غير كفوءة وفقاً لنظام التصنيف العالمي . كما أوضح الباحث ان السبب في انخفاض الكفاءة النسبية في عدد من الفنادق يعود إلي استخدام الباحثين الكفاءة الشاملة النسبية . واظهر أن الفنادق التي تتمتع بكفاءة نسبية تنفق أكثر على المشروبات والغذاء، بينما الفنادق غير الكفوءة تنفق أكثر على العمليات الفندقية مثل توظيف عدد كبير من الموظفين ووجود عدد كبير من الغرف . وعلى هذا الأثاث اكد الباحثون أن على الإدارة في مجال الفندقة أن تعطي اهتماما اكبر لعملية توزيع الموارد بدلاً من عملية إدارة الموارد .
- **أهم مايميز هذة الدراسة عن الدراسات السابقة:**

تميز هذة الدراسة عن الدراسات السابقة بانها إستخدمت اسلوب تحليل مغلف البيانات من حيث نموذج كفاءة التكلفة لتقييم أداء القطاع الصناعي .

1-8: هيكل الدراسة:

إحتوى البحث على خمسة فصول ، **الفصل الاول** (تمهيد) ويضم تمهيد، مشكله الدراسة، أهداف الدراسة، أهمية الدراسة، حدود الدراسة، منهجية الدراسة تعريفات الدراسة ،الدراسات السابقة وهيكل الدراسة. اما **الفصل الثاني** (الإطار النظري للدراسة) إحتوى على تمهيد، تعريف الاداء، مفهوم تقييم

الاداء، مجالات اداء المنشات الصناعية، تعريف الكفاءة، قياس الكفاءة ،طرق تحسين الكفاءة، الفرق بين الكفاءة والإنتاجية، أهمية الإنتاجية، قياس الإنتاجية، أساليب قياس الكفاءة الإنتاجية، النهوض بالإنتاجية من خلال الإستثمار الاجنبي، الإنتاجية والتجارة الخارجية، الجودة والإنتاجية، إدارة الجودة الشاملة، بحوث العمليات، الوضع الراهن لصناعة السكر بالسودان والتحديات التي تواجة صناعة السكر بالسودان. **الفصل الثالث** (الاساليب الإحصائية لقياس كفاءة الاداء) إحتوى على تمهيد، تحليل مغلف البيانات ، التحليل الحدودي العشوائي، الانحدار الخطي البسيط، منهجية الدراسة، مجتمع الدراسة ، وخطوات تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات . **الفصل الرابع** (الجانب التطبيقي للدراسة) وشمل على وصف متغيرات الدراسة ونتائج الدراسة. وخصص **الفصل الخامس** (النتائج والتوصيات) .

الفصل الثاني

الإطار النظري للدراسة

2-1: تمهيد

2-2: تعريف الاداء

2-3: مفهوم تقييم الأداء

2-4: مجالات أداء المنشآت الصناعية

2-5: تعريف الكفاءة

2-6: قياس الكفاءة

2-7: طرق تحسين الكفاءة

2-8: العلاقة بين الكفاءة والفعالية والاداء

2-9:الفرق بين الكفاءة والإنتاجية

2-10: أهمية الإنتاجية

2-11: قياس الإنتاجية

2-12: أساليب قياس الكفاءة الإنتاجية

2-13: النهوض بالإنتاجية من خلال الاستثمار الأجنبي

2-14: الإنتاجية والتجارة الخارجية

2-15: الجودة والإنتاجية

2-16: إدارة الجودة الشاملة

2-17: بحوث العمليات

2-18: الوضع الراهن لصناعة السكر بالسودان

2-19: التحديات التي تواجه قطاع صناعة السكر بالسودان

الفصل الثاني

الإطار النظري للدراسة

2-1: تمهيد:

تقوم المنشآت الصناعية ومن ضمنها مصانع السكر بمهمة إنتاج السلع والخدمات لإشباع حاجات الإفراد والجماعات من السلع والخدمات المختلفة، وذلك عن طريق استخدام الموارد الاقتصادية المتاحة مثل الماكنات والمعدات والمباني والأيدي العاملة والمواد الخام وغيرها.

إن الموارد الاقتصادية المتاحة بطبيعتها تكون نادرة نسبياً، بالمقارنة مع حاجات المجتمع إلى هذه الموارد لإنتاج كل مايحتاجه من سلع وخدمات. وعليه تصبح المهمة الرئيسية لهذه المنشآت إنتاج اكبر كمية من السلع والخدمات بأقل قدر من الموارد الاقتصادية بهدف إشباع أقصى قدر من حاجات المجتمع. وللأهمية ذلك كان لابد من قياس كفاءة أداء مصانع السكر.

ويمثل الاداء الدافع الاساسي لوجود اي مؤسسة من عدمها، كما يعتبر العامل الاكثر إسهاماً في تحقيق هدفها الرئسي ألا وهو البقاء والاستمرارية، ويتصف الأداء بكونة مفهوماً واسعاً ومتطوراً ، كما ان محتوياتة تتميز بالديناميكية نظراً لتغير وتطور مواقف وظروف المؤسسات بسبب تغير ظروف وعوامل بيئتها الخارجية والداخلية على حد سواء، ويشير مفهوم الاداء في عمومة إلى ذلك الفعل الذي يقود الي انجاز الاعمال كما يجب ان تنجز والذي يتصف بالشمولية والإستمرار ، ومن ثم فهو بهذا المعنى يعتبر المحدد لنجاح المؤسسة وبقائها في اسواقها المستهدفة ، كما يعكس في الوقت نفسة مدى قدرة المؤسسة على التكيف مع بيئتها ، او فشلها في تحقيق التأقلم المطلوب،كما تجدر الإشارة إلى ان مفهوم الأداء يقترن بمفهومين هامين ، هما الكفاءة والفعالية (الدواي، [19]).

ومن هنا فمن الضروري قبل التطرق إلى تعريف كفاءة الاداء وعلاقة الكفاءة بكل من الإنتاجية والفعالية وكيفية قياس الكفاءة وطرق تحسينها لابد من تحديد مفهومي الاداء وتقييم الاداء.

2-2: تعريف الاداء:

يمكن الإشارة بدايةً إلى ان الإشتقاق اللغوي لمصطلح الاداء مستمد من الكلمة الإنجليزية (*To Perform*)، وقد اشتقت هذة الكلمة بدورها من اللغة الاتينية (*Performare*)، والتي تعني تنفيذ مهمة او تأدية عمل، ولايوجد إتفاق بين الباحثين بالنسبة لتعريف مصطلح الاداء، ويرجع هذا الإختلاف إلى تباين وجهات نظر المفكرين والكتاب في هذا المجال، وإختلاف أهدافهم المتوخاة من صياغة تعريف محدد لهذا المصطلح، ففريق من الكتاب إعتمد على الجوانب الكمية (أي تفصيل الوسائل التقنية في التحليل) في صياغة تعريف الاداء، بينما ذهب فريق أخر إلى إعتبار الأداء مصطلح يتضمن أبعاد تنظيمية وإجتماعية فضلاً عن الجوانب الإقتصادية، ومن ثم لايجب الإقتصار على إستخدام النسب والارقام فقط في التعبير عن هذا المصطلح (*Ecosid* ،[53]).

ولايسع في هذا المجال عرض وتحليل إسهامات كل الكتاب والباحثين في تعريف مصطلح الاداء، الامر الذي يحتم علينا تقديم مجموعة محددة من التعارف بما يفي بالغرض من الدراسة.

حيث عرف الكاتبان(*Miller et Bromity*): الأداء بأنة " انعكاس لكيفية استخدام المؤسسة للموارد المالية والبشرية واستغلالها بكفاءة وفعالية بصورة قادرة على تحقيق أهدافها "(الحسيني، [12]) ، ويلاحظ من هذا التعريف إن الاداء هو حاصل تفاعل كل من الكفاءة والفعالية.

وعرف (*Lorrino*) بأنة " الفرق بين القيمة المقدمة للسوق ومجموعة القيم المستهلكة وهي تكاليف مختلفة الانشطة، فبعض الوحدات (مراكز تكلفة) تعد مستهلكة للموارد، وتسهم سلبياً في الأداء الكلي عن طريق تكاليفها، والأخرى تعد مراكز ربح، وهي في الوقت نفسة مستهلكة للموارد ومصدر عوائد، وتسهم بهامش في الاداء الكلي للمؤسسة" (الداوي ،[19]).

2-3: مفهوم تقييم الأداء:

أما بخصوص مفهوم تقييم الاداء فقد عرفة (زيود وآخرون، [21]) بأنة مجموعة من الإجراءت التي تقارن بها النتائج المحققة للنشاط بأهدافة المقررة بقصد بيان مدى إنسجام تلك النتائج مع الأهداف المحددة

لتقدير مستوى فعالية الأداء، كما يقارن عناصر مدخلات النشاط بمخرجاتة للتأكد من أن اداء المصانع خلال المواسم قد تم بدرجة عالية من الكفاءة.

بينما عرفة (الكرخي ، [35]) بأنة مجموعة الدراسات التي ترمي إلى التعرف على مدى قدرة الوحدة وكفاءتها في إدارة نشاطها في جوانبة المختلفة خلال مدة زمنية محددة، ومدى مهارتها في تحويل المدخلات إلى مخرجات بالنوعية والكمية المطلوبة وبيان مدى قدرتها التنافسية مع الوحدات الإقتصادية المماثلة عن طريق تغلبها على الصعوبات التي تعترضها وابتداع أساليب أكثر تطوراً في مجال عملها.

وعرفة (الحسيني والدوري، [13]) بأنة تقييم المقوم بأستخدام الكفاءة والفعالية أو أي عامل إجتماعي آخر لذا فإنة من الممكن ان يكون أداء المنشأة جيد في بعض الاحيان وضعيف في أحيان أخرى حسب وجهه نظر المقوم وطموحة.

وقد جاء في مفهوم تقييم الاداء بأنة مرحلة من مراحل الرقابة الفعالة تستخدم للمقارنة بين الاهداف المخططة لها وبين ماتحققة فعلاً وبيان الإنحرافات وأسبابها وطرائق معالجتها علمياً لتحقيق الاهداف بكفاءة وفاعلية وفق نظام معلومات متطور يخدم القدارة والتخطيط ورفع كفاءة العاملين (آل ادم و اللوزي، [3]).

1-2-3: قياس الاداء:

إن قياس الأداء عبارة عن تقييم مدى تحقيق الأهداف المسطرة، وبالتالي فإنه يمكن أن يكون:

- قياسا ماليا معبرا عنه بالوحدات النقدية أو لديه علاقة بالجانب المالي مثل الأرباح وقيمة المبيعات، حصة المؤسسة في السوق...الخ.
- قياسا غير مالي معبرا عنه بوحدات غير مالية مثل عدد الشكاوى ونسبة إرضاء العميل ونسبة التغيب، عدد التسجيلات المحاسبية الخاطئة، مدة معالجة العمليات، جودة الخدمة...الخ

وفي الواقع ليس من السهل إختيار معيار القياس، حيث أن كل معيار غير كاف لوحده في قياس الأداء بشكل كامل سواء بالنسبة للمعايير التي تقيس الجانب المالي أو غير المالي، لذا يفضل دائماً

استعمال المعيارين معا لتقييم أداء المؤسسات (*Jean Florent* ،[57]) ، وذلك من خلال(*Bughin*،[48]):

- تقييم تحولات المحيط الاقتصادي للمؤسسة.
- تقييم درجة المنافسة والتي تحدد مزايا المؤسسة التنافسية معبر عنها أساسا في السعر وجودة المنتوج ونوعية الخدمة المقدمة.
- تقييم سرعة تصميم المنتوج والخدمات وتقديمها إلى السوق كما هو الحال في الصناعة المصرفية.
- تقييم مدى تلبية رغبات واحتياجات الزبائن.

2-2-3:مداخل قياس الاداء

من خلال ما سبق نستنتج ضرورة إيجاد العلاقة السببية الموجودة بين القياس المالي والقياس غير المالي للأداء، حيث تتركز عملية تقييم الأداء على تحديد الأسباب التي تؤدي إلى تحقيق النتائج المسطرة ، ويوجد في ذلك عدة مداخل تتمثل في مدخل أصحاب المصالح ومدخل لوحة القيادة ومدخل القيمة الاقتصادية المضافة و مدخل التميز في الأعمال و مدخل بطاقة الأهداف الموزونة (المثقلة)، وربما يعد هذا الأخير إحدى أهم الأدوات الحديثة ذات النظرة الشمولية في قياس نشاطات ومستوى أداء المنظمة وإستراتيجيتها الموضوعة، وهي تهدف إلى تطوير مقاييس جديدة تستند في فلسفتها إلى أربعة عناصر أساسية:

- المنظور المالي.
- منظور العملاء.
- منظور العمليات الداخلية.
- منظور التعلم والنمو.

حيث تعد بطاقة الأهداف الموزونة(المثقلة) إحدى الوسائل الإدارية المعاصرة التي تستند إلى فلسفة

واضحة في تحديد الاتجاه الإستراتيجي للمنظمة وقياس مستوى التقدم في الأداء باتجاه تحقيق الاهـــداف ، وبالتالي فبطاقة الاهداف الموزونة ما هي إلا ترجمة للأهداف الإستراتيجية للمنظمة من خلال مجموعة من مؤشرات الأداء التي تجيب على الأسئلة التالية (*Kaplan*،[58])

- من أجل النجاح المالي، كيف يجب أن نظهر أمام المستثمرين وحملة الأسهم؟
- لتحقيق رؤية منظمة الأعمال، كيف يجب أن تظهر المنظمة أمام عملائها؟
- لإرضاء المستثمرين والعملاء، ما العمليات الداخلية التي يجب أن تتميز بها المنظمة؟
- لتحقيق رؤية المنظمة، ما سبل المحافظة على قدرات المنظمة للتغيير والتحسين؟

وبالتالي يمكن أن نستنتج أن قياس الأداء يتطلب قياس الجانب المالي والجانب غير المالي، حيـــث أن القياس المالي يقدم مجموعة من الميزات ولكن أيضا العديد من السلبيات، وبالتالي لابد من قيـــاس هـــدف محدد وقابل للمراقبة، والذي يقدم ملخصاً شاملا للأحداث الاقتصادية على مستوى البنك، حيث تميز تطور التكاليف وتشكل غالبا أحسن مرجع بالنسبة للعمليات التحفيزية، كما أن هذا القياس يميز الأداء في الأجل القصير ويهتم بالأعراض ومصادر المشاكل، وكل هذا لا يقدم إلا صورة جزئية لـــلأداء. ولســـد هـــذه النقائص لابد من الأخذ بعين الاعتبار القياس غير المالي لتقييم الاداء.

3-2-3:أهداف ومزايا تقييم الأداء:

تستهدف عملية تقييم الأداء تحقيق مايلي (الحداد ومقبل، [10]):

1. الوقوف على مستوى إنجاز الوحدات الإقتصادية للوظائف المكلفة بأدائها.
2. الكشف عن مواطن الضعف في نشاط الوحدة الإقتصادية وإجراء تحليل شامل لها وبيان مسبباتها لوضع الحلول اللازمة لها وإرشاد المنفذين إلى وسائل تلافيها مستقبلاً.
3. الوقوف على مدى كفاءة إستخدام الموارد المتاحة بطريقة رشيدة تحقق عائداً اكبر بتكاليف اقـــل وبنوعية أجود.

4. تحقيق تقويم شامل للأداء على مستوى الإقتصاد الوطني وذلك بالإعتماد على نتائج التقويم الأدائي.
5. تنشيط أداء عمل الاجهزة الرقابية عن طريق المعلومات التي تقدمها التقويم الأدائي فيكون بمقدورها التحقق من قيام الشركات بنشاطها بكفاءة عالية وإنجازها لأهدافها المرسومة كما هو مطلوب.

2-4: مجالات أداء المنشآت الصناعية:

تتعدد المجالات التي تسعى المؤسسات لقياسها على أساس ان كل مجال منها يعكس هدفاً تسعى إلى تحقيقة وقد تختلف هذة المجالات من منشاة إلى أخرى وحسب طبيعة نشاطها وحسب نظرة الإدارة العليا لهذة المجالات، تعكس هذة المجالات اهداف المنشأة الاساسية (الحسيني، [12]).

ويشمل مفهوم كفاءة الأداء ثلاثة ابعاد تشكل بمجموعها نموذجاً متكاملاً لقياس وتقييم كفاءة الأداء وهذه الابعاد هي:

أ. الإقتصاد في إستخدام الموارد:

أي مدى كفاءة المنشأة في الحصول على الموارد الإقتصادية بمستوى مناسب من الجودة وبأقل قدر ممكن من التكلفة ولأجل تحقيق عنصر الإقتصادية لابد من توفير نظام سليم وفاعل للرقابة الداخلية الذي يمكن الاستعانة بة لإعداد المعايير الفنية والإقتصادية والمالية التي تنسجم مع طبيعة نشاط الوحدة الإقتصادية ومقوماتها (عبد الستار، [26]).

ب. الكفاءة:

تنصب وظيفة هذا العنصر على مدى نجاح الوحدة في إحكام العلاقة بين الموارد (المدخلات) المستخدمة والمخرجات بطريقة كفؤة تهدف إلى زيادة المخرجات ،أي تقيس العلاقة بين المخرجات والمدخلات (عبد الستار، [26]). وهو ماسيتم دراستة في هذا البحث.

ت. الفاعلية:

لقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث الميدانية إلى وجود علاقات متداخلة ومتشابكة بين فعالية المؤسسة من جهة والعوامل المؤثرة فيها من جهة أخرى، ورغم هذا الإشكال الذي يمثل تحدياً أمام الباحثين إلا أن هناك محاولات جادة للوصول إلى مفاهيم خاصة بالفعالية.

حيث يعرف كل من ستيرز وماهوني (*Steers and Mahoney*) الفعالية" على أنها الإنتاجية المرتفعة وقدرة المؤسسات على التكيف مع البيئة فضلا عن القدرة على الاستقرار والابتكار"، كما يعرفها كل من كاتز وكاهن (*Katz and Kahn*) على أنها تعني" تعظيم معدل العائد على الاستثمار بكافة الطرق المشروعة، وهي تعتبر مؤشراً للقدرة على البقاء واستمرار التحكم في البيئة" (عبد السلام، [27]) ، ويرى كل من كاست وروزنفايتش وآخرون (Rosenz*weig et al* / *Kast and*) "أن الفعالية تعني قدرة المؤسسة على تحقيق الأهداف من خلال زيادة حجم المبيعات، وتحقيق رضا العملاء والعاملين داخل المؤسسة، وتنمية الموارد البشرية ونمو الربحية"(*R.Hal*، [63]) ، كما تعرف الفاعلية "التاكد مما إذا كان الاهداف المتحققة والأساليب التي اتبعت في تحقيقها تتفق مع الاهداف المقررة ومع ماهو مخطط له" (فهد، [31]). كما تعرف بأنها" قدرة الوحدة الإقتصادية على أداء وظائفها بما يحقق الرضا عنها وتتناول الفاعلية بوجه خاص التأكد مما إذا كانت الأهداف المحققة والأساليب المتبعة في تحقيقها تتفق مع الأهداف المخطط لها وكشف الإنحرافات السالبة والموجبة وبيان أسبابها وتقديم المقترحات التي من شأنها دعم المظاهر الإيجابية في الاداء ومعالجة النواحي السلبية والعمل على تلافيها في المستقبل" (الخفاجي، [17]).

ومن خلال ماسبق يتضح أن الكفاءة تعد مكوناً رئسياً من مكونات الأداء ، وحيث أن هذا البحث يركز على موضوع الكفاءة لذا سوف يتم التعميق في تعريف مفهوم الكفاءة وأنواعها وطرق قياسها.

2-5: تعريف الكفاءة:

يتميز مصطلح الكفاءة شأنه شأن أغلب مصطلحات العلوم الإنسانية والاجتماعية بعدم الاتفاق بين الكتاب والباحثين حول تعريفه. وعليه سنقتصر على تناول وتحليل بعض الإسهامات في مجال تعريف الكفاءة بما يفي بالغرض من الدراسة وهي:

تعرف الكفاءة لغةً بأنها :" الحالة التي يكون فيها الشيء آخر "(ابن منظور، [1]).

أما اصطلاحاً فتعرف الكفاءة بأنها " إنجاز الكثير بأقل مايمكن ، أي العمل على تقليل الموارد المستخدمة ، سواء كانت هذة الموراد بشرية أم مادية أم مالية، كذلك العمل على تقليل الهدر والعطل في الطاقة الإنتاجية " قريشي ، [34]).

ويعرف (*Shone* ، [67]) الكفاءة بأنها :" الكيفة المثلى في إستخدام الموارد لإنتاج شئ ما".

وفي تعريف آخر للكفاءة:" قدرة مردودية المؤسسة " بمعنى أن الكفاءة هي مقياس للمردودية (العوائد) في المؤسسة ، أي أنها تتعلق بالمخرجات مقارنة مع المدخلات (الداوي، [19]) .

وعرف (بلوط، [8]) الكفاءة بأنها :" الإستخدام الامثل للموارد المؤسساتية بأقل تكلفة ممكنة دون الحصول على أي هدر يذكر".

وعرف (معراج ، [38]) الكفاءة بانها معيار الرشد في إستخدام الموارد البشرية والمادية وخاصة ان البيئة تتصف بقلة الموارد المتاحة لذلك لابد من اعتماد هذا الاسلوب في التوجه نحو تحقيق الاداء الامثل في إستخدام الموارد المتوفرة.

بينما عرفها (خالص، [16]) بأنها إستغلال الطاقات الإنتاجية على مستوى المؤسسة، وتوجية الموارد الإقتصادية المتاحة نحو تحقيق أكبر قدر ممكن من العوائد بأقل قدر ممكن من الهدر، أي التحكم الناجح في إمكانيات المؤسسة المادية والمالية والبشرية، بما يضمن أداء أفضل، في ظل المحيط الإقتصادي .

وعرف (بلوط، [8]) الكفاءة بأنها :" الإستخدام الامثل للموارد الإجتماعي والسياسي الذي تنشط فية.

وعرف (معراج، [38]) الكفاءة بأنها معيار الرشد في إستخدام الموارد البشرية والمادية .

بينما عرفها (خالص، [16]) بأنها إستغلال الطاقات الإنتاجية على مستوى المؤسسة ، وتوجيـــة المـــوارد الإقتصادية المتاحة نحو تحقيق اكبر قدر ممكن من العوائد بأقل قدر ممكن من الهدر ، اي التحكم النـــاجح في إمكانيات المؤسسة المادية والبشرية بما يضمن أداء افضل في ظل المحيط الإقتصادي.

وعرفها (الحسيني، [12]) بأنها "القدرة على تحقيق أقصى المخرجات من مدخلات محدودة، أو القدرة على تحقيق الحجم نفسة بإستخدام أدنى قدر ممكن من المدخلات".

وعرف (حسين وعبد الحميد، [11]) الكفاءة بأنها " تعبير عن مدى نجاح المنشأة في حسن استخدام الموارد المستخدمة (المدخلات) لغرض تعظيم المخرجات المستهدفة".

يتضح من خلال التعاريف السابقة أن الكفاءة صفة ملازمة لكيفية استخدام المؤسسة لمدخلاتها من الموارد مقارنة بمخرجاتها، حيث ينبغي أن يكون هنالك إستغلال عقلاني رشيد، أي القيام بعملية مـــزج عوامـــل الإنتاج بأقل تكلفة ممكنة. أي العمل على تحقيق الندية في الشيء أو العمل المراد إنجازه (الداوي، [19])، ويتجسد ذلك أما بتحقيق أقصى المخرجات من مدخلات محدودة ، أو بتحقيق أدنى المدخلات لمخرجـــات محدودة.

2-6: قياس الكفاءة :

تقاس الكفاءة عادة كما يلي :

$$\textbf{الكفاءة (نسبة)} = \frac{Rm}{Mr} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

حيث :

Rm: النتائج المحققة (الأهداف المحققة).

Mr: الموارد المستخدمة (الوسائل المستعملة).

هذه النسبة تقيس لنا الكفاءة المتحصل عليها كما يمكن أن تقاس الكفاءة (نسبة) وفقا لما يلي :

$$\text{الكفاءة (نسبة)} = \frac{RP}{\text{MP}}$$

حيث :

RP: هي النتائج المتنبأ بها.

MP: الموارد المتنبأ استخدامها لتحقيق النتائج المتنبأ بها.

2-7:طرق تحسين الكفاءة :

هناك عدة مداخل أو مقاربات يمكن اعتبارها كإستراتيجيات يمكن اختيار بعضها أو كلها في تحسين الكفاءة سواء على مستوى المنظمة أو على مستوى النشاط، واختيار أي منها يتوقف على نتيجة التشخيص للعناصر المسئولة عن الخلل، بالإضافة إلى القيود البيئية الخارجية التي تخضع لها المنشأة ويصعب عليها تغييرها في بعض الأحيان، فقد تمنع هذه القيود إمكانية الاعتماد على بعض تلك المداخل، وتتمثل هذه التوجهات فيما يلي (منصوري عبد الكريم ، [40]):

1- **ثبات المخرجات مع تقليل المدخلات:** ويعني ذلك التخلص من عناصر المدخلات الزائدة وغير المستغلة والتي سوف لا يترتب على التخلي عنها التأثير في كم المخرجات المحققة، ومثال ذلك أن تكتشف بعض المنشآت أن لديها قطعاً من الأراضي غير المستغلة وذات قيمة متميزة فتتخلص منها بالبيع، مما يتيح لها موارد مالية دون التأثير على كم المخرجات وكذلك الأمر بالنسبة للعمالة الزائدة إذا كان ذلك ممكنا اجتماعيا، سياسيا وقانونيا.

2- **زيادة المخرجات مع ثبات المدخلات :** ويعني ذلك استخدام كافة الأساليب الإدارية والإشرافية والرقابية التي تعمل على التحريك الأفضل للموارد ومنع حدوث الفاقد أو العمل على تقليله إلى أقل حد ممكن، ويتضح ذلك بشكل أساسي عندما يتم إدخال نظم إدارية أو عند تغيير الإدارة العليا في العديد من المنشآت الصناعية والخدمية.

3- **زيادة المخرجات وزيادة المدخلات:** بشرط أن تكون نسبة الزيادة في المخرجات أعلى، ويعتمد هذا المدخل على التوسع والإنفاق بشرط أن يكون هناك مقابل أكبر للإنفاق، ومثال ذلك أن تقوم الشركة بإدخال نظام جديد للكمبيوتر، فمن المتوقع في هذه الحالة أن يزيد عنصر المدخلات في شكل زيادة عنصر رأس المال، فإذا كان العائد المتوقع من هذا النظام أكثر من المنفق عليه أدى ذلك إلى زيادة

الكفاءة، كذلك الحال عند تصميم نظم للحوافز بالشركات ، فمن المعروف أن نظام الحوافز يستلزم زيادة المدفوع لعنصر العمل، ولكن مع توقع أن تزيد المخرجات بنسبة أكبر، وهنا يجب ربط الحوافز بمستوى الكفاءة وإلا أصبحت عبئا على المنشأة.

4- **تخفيض المخرجات وتخفيض المدخلات:** بشرط أن يكون تخفيض المدخلات بنسبة أكبر، ويكون ذلك عن طريق تقليص حجم النشاط والخروج من بعض الأنشطة التي ليس للمنشأة ميزة تنافسية فيها والتركيز على الأنشطة التي تحقق فيها المنشأة مستوى كفاءة إنتاجية أفضل، والمثال الواضح في هذا الصدد هو قيام شركة *IBM* بالتخصص بإنتاج الأجهزة وترك صناعة البرامج الجاهزة لشركة , *MICROSOFT* وعن طريق التخصص في مجال معين يمكن للشركة من تحقيق مستويات ربحية أفضل.

5- **زيادة المخرجات مع تخفيض المدخلات :** ويعتبر هذا أفضل المداخل حيث يتم عن طريقه تحقيق مخرجات أكبر بقدر أقل من المدخلات. والمثال الواضح هي عملية إحلال الآلات والتكنولوجيا محل عنصر العمل، إلا أنه قد لا يكون ذلك ممكنا في بعض الحالات على الأقل في الأجل القصير، فقد يكون هناك قيود اجتماعية وسياسية التي تحد من تخفيض عنصر العمل.

2-8: العلاقة بين الكفاءة والفعالية والاداء:

إن إظهار الفرق بين الكفاءة والفعالية والاداء يتم من خلال إبراز المعنى، وعليه نقول أنه عادة ما ينظر إلى مصطلح الفعالية من زاوية النتائج التي يصل إليها المسيرون (المديرون) ومن ثم توصف المؤسسة بأنها فعالة إذا حققت الأهداف المسطرة، وبأنها أقل فعالية إذا لم تحققها بالشكل المطلوب، أو حققت جزءا منها فقط، بينما توصف بأنها غير فعالة بالمرة، إذا لم تستطع تحقيقها أبدا.كما تعرف الفعالية بانها أداء الأعمال الصحيحة، بينما الكفاءة هي الوسيلة أو الطريقة التي اتبعت لاداء الأعمال بطريقة صحيحة.إي ان الاداء هو الجمع بين الكفاءة والفعالية حيث:

- ترتبط الفعالية بالقيادة ، وترتبط الكفاءة بالإدارة، لذلك فإن الفعالية تتحقق عندما يكون هناك رؤيـــة واضحة وأهداف واستراتيجيات محددة، وتتحقق الكفاءة عندما يكون هناك تخطيط وتنظـــيم وإدارة الوقت ورقابة ومتابعة.
- وعندما يكون هناك فعالية ولا يوجد كفاءة فإن الرؤى والأهداف لاتحد من يحققها بصورة صحيحة ، وفي حالة عدم وجود فعالية ووجود كفاءة فإن الأعمال تنجز ولكن بدون وضوح الأهداف.
- ونشير هنا أن العلاقة الموجودة بين الكفاءة والفعالية ليست بالضرورة إيجابية، بل قد تأخذ اتجاهين متعاكسين بمعنى أن المؤسسة التي تتميز بالفعالية في تحقيق الأهداف لا يعني بالضرورة أنها تتسم بالكفاءة في استخدام مواردها، والعكس صحيح.

2-9 :الفرق بين الكفاءة والإنتاجية:

كثيراً ما يستخدم مصطلح الإنتاجية كمرادف لمصطلح الكفاءة ولكن هنالك إختلاف بين المصطلحين، حيث تعني الإنتاجية بالمفهوم العام المعيار الذي تم من خلالة قياس درجة حســـن إســـتغلال المـــوارد الإنتاجية، وقد تعني أيضاً كمية الإنتاج بالنسبة لكل عنصر من عناصر الإنتاج، وكما تعني العلاقة بـــين كمية الإنتاج وكمية المستخدمات الداخلة في العملية الإنتاجية، والجدير بالذكر بأن المفهوم العام للإنتاجية ينطلق من العلاقة بين الإنتاج وكمية العمل المستخدم في إنتاجة، يقصد بالإنتاجية ايضاً العملية التي يتم من خلالها تحويل الموارد إلى سلع وخدمات.

كما يقصد بالإنتاج إجمالي عدد الوحدات (السلعة, الخدمات) التي تنتجها المنشأة في فتـــرة زمنيـــة معينة .او تعرف بانها مؤشر يوضح قدرة عناصر الإنتاج المختلفة على تحقيق مســـتوى معـــين مـــن المخرجات, قياساً بالمدخلات التي تم استثمارها للغرض الإنتاجي.

وفي إطار تحديد مفهوم الإنتاجية تجدر الإشارة إلي ضرورة توضيح مفهوم المدخلات والمخرجـــات بشيء من التفصيل قبل الخوض في تفاصيل قياس الإنتاجية حتى يتسنى للقارئ متابعة مـــا جـــاء فـــي الفصل بيسر وسهوله.

- **المدخلات *Inputs*:**

- موارد تحول: وهي التي يتم تحويلها ببعض الطرق مثل المواد الخام , المعلومات, المستهلكون.
- الموارد المساهمة في التحويل:مثل طاقم العمل *Staff* , كل الأفراد الذين يقومون بالعمل في وظيفة الإنتاج ,المباني , العمليات التكنولوجية .

- **المخرجات *Outputs*:**

هي عبارة عن الخدمات والسلع التي تقدمها المنشأة .

ومن خلال هذا التعريف يمكن إشتقاق مجموعة من المؤشرات التي تعبر عن الإنتاجية:

الإنتاجية الجزئية : يقصد بالإنتاجية الجزئية قياس تأثير أحد عناصر المدخلات للعملية الإنتاجية على الناتج النهائي وذلك من خلال قسمة الناتج (المخرجات) على العنصر المراد قياسه سواء أكان عنصر العمل أم المواد الأولية أم رأس المال أم الطاقة . فمثلاً تعرف إنتاجية عنصر العمل بأنها " العلاقة بين العمليات الإنتاجية وكمية العمل المستخدم في تلك العمليات أو بالأحرى هي " علاقة صافي النتائج المحققة بعدد العمالة المستخدمة في عملية أو عمليات إنتاجية معينة خلال فترة زمنية محددة. "

الإنتاجية الكلية: تعرف الإنتاجية الكلية طبقاً للمفهوم الإقتصادي بأنها " العلاقة بين الناتج (المخرجات) وجميع عناصر الإنتاج التي استخدمت في الحصول على هذا الناتج (المدخلات) .

http://www.almohasb1.com/2010/11/productivity.html

2-10:أهمية الإنتاجية:

1. إنتاج كميات أكبر من الوحدات بمجهود أقل وبموارد أقل.
2. تؤدي الإنتاجية إلى تخفيض أسعار بيع المنتج ، وانخفاض الأسعار يؤدي إلى زيادة الطلب وزيادة المبيعات ، وبالتالي زيادة التدفق النقدي الداخل وزيادة الإرباح .
3. تحقق الإنتاجية الاستخدام الأمثل للموارد النادرة ذات الاستعمالات المتعددة .
4. تحسين مستوى المعيشة وتحقيق الرفاهية الاقتصادية والاجتماعية للسكان .

5. الإنتاجية هي المصدر الوحيد لزيادة الثروة القومية والحافظ على الموارد النادرة من الضياع.

2-11: قياس الإنتاجية :

هو جزء طبيعي من عملية التحليل , المراقبة , التقييم , وعملية الإدارة . فالإداري يجب ان يقيس الإنتاجية من أجل تحسينها .

إن قياس الإنتاجية يساعد على :

- درجة تحقيق الأهداف الأساسية للمنشأة .
- معرفة كفاءة استخدام الموارد لخلق ناتج معين .
- الحكم على فعالية المنشأة (القدرة على المنافسة والبقاء).

2-12: أساليب قياس الكفاءة الإنتاجية:

تتعدد الأساليب المتبعة لقياس كفاءة إنتاجية الأجهزة الحكومية ومن أشهر هذه الأساليب وأكثرها استخداماً في الأدبيات النظرية الحديثة (*Epstein and Paul*، [53]) والتجارب العملية العالمية (*for Studies of the Economy of the Public Sector* (*ESO*),1996) ما يلي: المقاييس الإحصائية والمقاييس الإقتصادية والرياضية والأساليب المالية وأسلوب الطاقة المستغلة (*Measures of Capcity*)، وأسلوب تحليل مغلف البيانات (*Data Envelopment Analysis*) وسيتم شرح كل أسلوب بإيجاز مع ذكر ميزات كل منها وعيوبه غير أنه سيتم التفصيل بعض الشيء في شرح أسلوب تحليل مغلف البيانات بما يليق بمستوي تغطيته في الأدبيات الحديثة.

2-12-1:المقاييس الإحصائية:

يقصد بالمقاييس الإحصائية استخدام أسلوب تحليل الانحدار (*Regression Analysis*) لإيجاد كمية المخرجات المتوقعة للجهاز من خلال ربط المخرجات (متغيرات تابعة) بالمدخلات (متغيرات مستقلة) بعلاقة رياضية (خطية أو غير خطية) محددة مسبقاً ويمكن الحصول علي أفضل توفيق للعلاقة

بين المدخلات والمخرجات الفعلية بواسطة استخدام طريقة المربعات الصغرى (*Least square Method*) بحيث يكون هذا التوفيق أقرب ما يكون للعلاقة المفترضة مسبقاً ومن ثم تقاس كفاءة الجهاز عن طريق مقارنة مخرجاته الفعلية بمخرجاته المتوقعة التي حصل عليها من معادلة الانحدار المقدرة.

وتمتاز المقاييس الإحصائية بأنها أكثر شمولية من الأرقام القياسية حيث بالإمكان قياس العلاقة بين عدة مدخلات وعدة مخرجات كما توفر معلومات عن قوة تأثير كل مدخل من المدخلات على المخرجات هذا بالإضافة إلي أنها توفر معلومات عن مقدار التغير في المخرجات الناتج عن التغير المدخلات في المقابل. يؤخذ علي المقاييس الإحصائية أنها تفترض دالة إنتاج معرفة مسبقاً تحدد العلاقة بين المدخلات والمخرجات والتي ليست بالضرورة تعبر عن العلاقة الحقيقية بينهما ، كما يعاب عليها أنها تعتمد في تقديرها للمخرجات علي البيانات الفعلية للجهاز والتي قد لا تكون كفئاً وبالتالي تكون القيمة التقديرية غير كفء أيضاً (*Bowin et al*، [47]) كما تعجز المقاييس الإحصائية عن تحديد مصادر عدم الكفاءة في الوحدات غير المنتجة (*Thanassoulis*، [71]).

2-12-2:المقاييس الاقتصادية:

قدم باريتو (*Pareto*) نموذجاً اقتصادياً يهدف إلي قياس الكفاءة الإنتاجية لأجهزة القطاع الخاص، معتمداً علي مبدأ الاقتصاد الحر المبني علي أساس المنافسة الكاملة بين الأجهزة المتشابهة النشاطات في توزيع الموارد فيعتمد نموذج باريتو علي مبدأ المثالية الذي ينص علي " أن توزيع الموارد يكون كفئاً إذا كان لا يمكن إعادة توزيع هذا الموارد بشكل يصبح فيه وضع فرد أو مجموعة الأفراد أفضل بدون جعل فرد أو مجموعة أخري من الأفراد في حال أسوأ" (هلال، [41]).

ولاحقاً تم تطبيق فكرة باريتو علي قياس كفاءة الأجهزة الحكومية غير الربحية، لكن بعد تعديل تعريف الكفاءة لتصبح: " تكون وحدة اتخاذ القرار غير كفء إذا استطاعت وحدة إدارية أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية من المدخلات (الموارد) أو أقل وبدون زيادة في أي من المدخلات الأخرى وتكون الوحدة كفئاً إذا تحقق العكس" (هلال، [41]).

فعلي الرغم من مساهمة المقياس الاقتصادي في شرح الحالة التي تتحقق فيها الكفاءة ومن وجهة نظر اقتصادية بحتة، وعلي الرغم من أن المقياس يوضح وقت إهدار الموارد إلا أنه يعاب علي المقياس أنه لا يستطيع بمفرده تقديم الوضع الأمثل لتوزيع الموارد للجهاز بحيث تتحقق الكفاءة المنشودة، ويعاب علي المقياس محدودية استخدامه فلا يمكن استخدام المقياس في الحالات التي يكون فيها تميز جماعة من الأفراد مرتبطاً بتردي وضع آخرين كما أنه يعاب علي المقياس أن تعريفه للكفاءة يعتمد علي التقييم بدوره إلى إعطاء نتائج متباينة في كل مرة يختلف فيها تقييم وضع الأفراد والجماعات.

2-12-3:المقاييس الرياضية:

لاحظ فاريل (*M. J. Farrel*) أن مقياس باريتو (*Pareto*) يقتصر علي استخدام إنتاجية العمل للتعبير عن كفاءة إنتاجية الجهاز، وهو ما يعني صراحةً تهميش أثر بقية عوامل الإنتاج علي مستوي الإنتاجية ولذا قدم فاريل مقياساً آخر للكفاءة يعتمد علي قياس الكفاءة الفنية للأجهزة الحكومية الخدمية ويأخذ بالحسبان المشكلات التي قد تنشأ من الربط بين مؤشرات إنتاجية مختلفة ويفترض هذا المقياس وجود مدخلين رئيسين في عملية الإنتاج هما العمل ورأس المال كما يفترض عائداً ثابتاً علي الإنتاج ولقد طبقت طريقة فاريل في قياس كفاءة المخرجات الزراعية في عدد من الولايات الأمريكية بنجاح عام 1957م.

تقوم طريقة فاريل علي مبدأ أن كفاءة الجهاز (أو الفرع) هي النسبة بين المجموع الموزون للمخرجات إلي مجموع الموزون للمدخلات وتقاس الكفاءة لأي جهاز عن طريق حساب المقدار الذي يمكن تخفيضه من المدخلات بما يحقق المقدار نفسه من المخرجات (قبل تخفيض عدد المدخلات) أو عن طريق حساب المقدار الذي يمكن زيادته من المخرجات باستخدام نفس القدر من المدخلات (*Morey*، [61]) وترفع الكفاءة الإنتاجية للجهاز كلما زاد مقدار مخرجاته المتحققة من مجموعة من المدخلات أو كلما انخفض مستوي مدخلاته التي تحقق مخرجاً معيناً كما تقاس كفاءة الجهاز من خلال مقارنته بأجهزة أخري فعلية أو من خلال مقارنة كفاءته في أوقات مختلفة.

ويعتبر أسلوب فاريل من الأساليب الرئيسة التي ارتكز عليها أسلوب تحليل مغلف البيانات وعلي الرغم من تميز أسلوب فاريل وما يقدمه من رؤية جديدة لقياس الكفاءة فإنه يعاب عليه أنه لا يمكن استخدامه في حالة توظيف الجهاز لأكثر من مدخلين في عملية إنتاجه كما يعاب علي الأسلوب أنه لا يستطيع التعامل مع أكثر من مخرج واحد.

2-12-4:الأساليب المالية:

ظلت الأساليب المالية احدي الطرق الشائعة الاستخدام في قياس كفاءة الإنتاج للجهاز ومقارنتها مقارنة ذاتية وبينية منذ أوائل القرن العشرين وعلي مدي واسع (الشدوخي وباهرمز، [24]) ، وتركز هذه الأساليب علي تحليل نسب بنود الميزانية العامة للجهاز وفروعه.

فعلي الرغم من سهولة إجراء العمليات الرياضية لتنفيذ التحليل المالي للجهاز وعلي الرغم من توافر البيانات المطلوبة بشكل دقيق في غالبية الأجهزة الحكومية إن لم يكن جميعها إلا أنه يعاب عليها أنها تفترض دالة خطيه محددة مسبقاً تعكس صورة العلاقات بين المخرجات والمدخلات بالإضافة إلي إمكانية الحصول علي قيم سالبة مما يعقدعملية تفسير النتائج بشكل منطقي.

2-12-5:أسلوب الطاقة المستغلة:

يعتمد هذا الأسلوب في قياس الكفاءة الإنتاجية للجهاز علي مقارنة المخرجات الفعلية له بالمخرجات المعيارية (المثلي) باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

$$\text{مؤشر كفاءة إنتاجية الجهاز} = \frac{\text{الكمية الفعلية للمخرج}}{\text{الكمية المعيارية للمخرج}} \times 100$$

ويقصد بالكمية الفعلية للمخرج كمية الخدمات الممكن تقديمها للمستفيد خلال فترة زمنية معينة في ظل ظروف التشغيل العادية (الاستخدام العادي للإمكانيات أي القيام بالعمل خلال الساعات دوام الجهاز الفعلي بنفس عدد الموظفين العاملين فعلياً في الجهاز) ويقصد بالكمية المعيارية (المثلي) للمخرج أنها كمية الخدمات الممكن تقديمها للمستفيد خلال نفس الفترة الزمنية بافتراض الاستخدام الأمثل لجميع الإمكانيات المتاحة للجهاز مع توافر القوي العاملة المدربة (حجازي، [9]).

وتعد كفاءة الجهاز عالية كلما اقتربت قيمة مؤشر الكفاءة له 100% وذلك لأن كمية المخرجات الفعلية تقل دائماً عن الطاقة المعيارية للجهاز لعدة أسباب منها علي سبيل المثال غياب العاملين، وتأخر توريد مستلزمات الإنتاج، وبطء العمل ...إلخ (حجازي، [9]).

ويتم الحصول علي الكمية المعيارية(المثلي) للمخرج باستخدام أسلوب البرمجة الخطية (*Linear programming*) أو عن طريق القراءة في أدبيات الموضوع أو سؤال الخبراء أو عن طريق استخدام القيم المخطط لها مسبقاً من إدارة التخطيط في الجهاز أو الدولة.

يمتاز هذا الأسلوب بأنه يوفر إمكانية مقارنة كفاءة الجهاز بكفاءته المثلي ويوفر إمكانية مقارنة كفاءة الفروع المختلفة في الجهاز الواحد بعضها مع بعض كما يمتاز هذا الأسلوب بأنه يوفر بيانات تساعد علي حساب المتوسط المرجح لمؤشر كفاءة الجهاز ككل ويعاب علي هذا المؤشر صعوبة توافر البيانات اللازمة لحساب الكمية المعيارية لمخرجات الجهاز وتزداد هذه الصعوبة عند تعدد مخرجات الجهاز.

2-12-6:أسلوب تحليل مغلف البيانات:

يستخدم أسلوب مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية من خلال قياس كفاءة كل وحدة من الوحدات الجهاز إلي كفاءة مجموعة الوحدات ككل ويتم ذلك بافتراض وجود وحدة وهمية مركبة تضم جميع الوحدات محل المقارنة ولها مدخل واحد ومخرج واحد بحيث يتركب كل منها من جميع المدخلات والمخرجات المرجح كل منها بأوزان معينة ثم يتم إيجاد الكفاءة النسبية للوحدة الإدارية المراد قياس كفاءتها بالنسبة للكفاءة الوحدة المركبة عن طريق استخدام أسلوب البرمجة الخطية في ظل وجود هدف قد يكون إما تعظيم المخرجات أو تخفيض المدخلات للوحدة محل القياس.

يمتاز هذا الأسلوب بأنه يوفر مؤشرات تفصيلية تساعد إدارة الجهاز في تحديد مجموعة الوحدات الإدارية الأكثر والأقل كفاءة وتحديد مصدر وكمية المفقود من المدخلات كما يمتاز هذا الأسلوب بأنه لا يحتاج إلي تحديد الصيغة الرياضية للدالة التي توضح العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة مثل بقية المداخل الأخرى لقياس الكفاءة مثل دالة كوب دوغلاس (باهرمز، [5]).

2-13:النهوض بالإنتاجية من خلال الاستثمار الأجنبي:

مادام هنالك ندرة في رأس المال الوطني فلابد من الاعتماد على الاستثمار الأجنبي لتحفيز النمو الاقتصادي.

فالمنافسة ليست شرط ضروري لضمان توفر السلع والخدمات فحسب, وإنما هي امر ضروري أيضاً لتحفيز المشروعات على الابتكار والبحث عن أساليب الإنتاج منخفضة التكاليف، وتحسين المنتجات والخدمات المقدمة ، والارتقاء بمستوى الجودة . وإذا كانت المنافسة تشجيع نمو الإنتاجية، فأنة لاتوجد اي رشاده اقتصادية في عدم إيجاد المناخ الإستثماري الملائم ، ولتسهيل استقطاب الاستثمارات وتشجيع حركة الاستثمار الأجنبي.

2-14:الإنتاجية والتجارة الخارجية:

يؤدي تحرير التجارة إلى حفز الشركات المحلية والعمل على زيادة الإنتاجية للحفاظ على القدرة التنافسية مما يعزز إلى حد كبير الأداء الاقتصادي طويل الأجل . بيد أن التجارة الحرة تعرض بعض العمال المحليين إلى منافسة دولية تقلل من دخولهم وتفقدهم وظائفهم , وتدخل العمال الأقل مهارة مع العمال ذوي المهارات المُماثلة في الدول الأخرى , ولكنهم يحصلون في الغالب على اجور أقل .

2-15:الجودة والإنتاجية:

تشكل جودة المنتج أهمية كبيرة لزيادة الإنتاجية لذلك يجب الاهتمام بجودة الإنتاج والتي تتأثر تأثيراً مباشراً بمدى جودة المواد الخام , أو بمدى كفاءة الأيدي العاملة وتدريبها , أو بمدى تطور كفاءة الآلات المستخدمة أو بذلك كله .

وفي العادة فأن هنالك مواصفات محددة لجودة الإنتاج تتم مقارنة الإنتاج بها، والمفروض ان تكون مواصفات المنتج مطابقة تماماً للمواصفات الموضوعة. فتحسين الإنتاجية بزيادة القيمة المضافة يكون صحيحاً إذا تحسن نوعية المنتج.

2-16:إدارة الجودة الشاملة :

إن ضبط الإنتاج عن طريق المراقبة والسيطرة يقلل من الانحرافات ، لكن ضبط جودة المنتج يتطلب مراقبة العمليات الإنتاجية بكافة مراحلها ، من خارج المصنع (تشخيص احتياجات المستهلكين، عمليات تصميم وتحديد مواصفات المنتج ، وشراء المواد الأولية وخزنها)، إلى المصنع (توفير الماكينات والمعدات والتجهيزات والخدمات اللازمة لتسهيل عمليات التصنيع والإنتاج، وخزن المنتجات الجاهزة). ومن ثم إلى خارج المصنع (إيصال المنتجات إلى المستهلك، بالإضافة إلى خدمات مابعد البيع ، مثل التركيب والصيانة وحتى انتهاء عمر المنتج والتخلص منة أو من بقاياه). فالجودة قد لاتتحقق لوجود خطا في التصميم او في نوعية المواد الأولية أو لوجود مشاكل في عمليات التخزين أو عند نقل المنتجات .

إن هذه الطريقة للتعامل مع مشكلة ضبط الجودة بمراقبة الجودة في جميع مراحل العملية الإنتاجية تسمى ضبط الجودة الشاملة أو الجودة الكلية *Total quality control*.

أما **إدارة الجودة الشاملة *Total quality management*** : هو مصطلح أطلقته قيادة الأنظمة الجوية البحرية عام 1985 لوصف إسلوب الإدارة الياباني لتحسين الجودة. وقد بداء هذا المفهوم منذ بداية عقد الثمانيات في اليابان ، ومن ثم الولايات الصناعية وشبة الصناعية وفي بعض الدول النامية. ومنذ ذلك الوقت فقد اتخذت إدارة الجودة الشاملة عدة معاني . وأبسطها إن **إدارة الجودة الشاملة هي** " أسلوب إداري يتمحور حول إحراز النجاح طويل الأمد من خلال إرضاء الزبائن , عن طريق تحقيق جودة الإنتاج في جميع المراحل، وتأكيد تحسين النوعية والأداء باستمرار , لتحقيق ارتفاع معدل الإنتاجية". تعرف إدارة الجودة الشاملة أيضاً بأنها " نظام إداري يركز علية الناس , ويهدف إلى الاستمرار في زيادة رضي العميل , والتخفيض المستمر لتكلفة المنتجات " إدارة الجودة الشاملة منهج متكامل , وجزء متمماً لإستراتيجية المنظمة , حيث ينخرط فيها جميع العاملين , من أعلى مستوى إداري إلى أدناه , وتمتد إلى الخلف لتشمل سلسلة الموردين وإلى الأمام لتشمل شرائح المستهلكين النهائيين.

2-16-1: متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

تقوم مبادئ إدارة الجودة الشاملة على الآتي :

1. التركيز على متلقي الخدمة.
2. التحسين الدائم.
3. التركيز على التحسين المستمر للعمليات.
4. رد الفعل التصحيحي المانع.
5. القيادة والعمل الجماعي.
6. الوقاية من الأخطاء قبل وقوعها.

ويتطلب تطبيق مبادئ إدارة الجودة الشاملة فهماً جيداً ومعرفة كاملة لفلسفتها والتزاماً ثابتاً وتصميماً على تنفيذ مبادئها إضافة إلى المتطلبات الأساسية التالية:

(أ) خلق ثقافة عامة متكاملة تشجع الابتكار والتجديد والتطوير وتبني مفاهيم العمل الجماعي والتوجه بمتلقي الخدمة.

(ب) تطوير اللوائح والنظم الإدارية بما يبسط الإجراءات.

(ج) تطوير القيادات والكوادر الإدارية العليا حيث أنها تمثل العنصر الأساسي في قيادة وتوجيه العمل.

(د) تطوير أنماط تعامل الأجهزة الحكومية مع جمهور المستفيدين بخدماتها.

(ه) تفعيل وتنشيط قوى التطوير الذاتي من خلال إعطاء مزيد من الصلاحيات على كل المستويات.

(و) برمجة القواعد والأسس التي يتم بمقتضاها تعامل المنظمات الحكومية مع الجماهير.

(ز) بلورة الأهداف والخدمات التي تقدم كما ونوعًا وتحديد النواتج ومعايير تقييم الأداء وتوضحيها للعاملين.

(ح) إخضاع الأجهزة الحكومية لرقابة خارجية قوية خاصة تلك التي تقدم خدمات للجمهور.

(ط) دعم القيادة السياسية العليا ومؤازرتها لبرامج مكافحة الفساد الإداري.

2-16-2: مراحل تنفيذ برنامج الجودة الشاملة لتحسين الأداء:

المرحلة الأولى: تفهم واستيعاب أهمية تبني فلسفة الجودة الشاملة في إحداث التحسين المستمر.

المرحلة الثانية: الالتزام والتخطيط الاستراتيجي.

المرحلة الثالثة: التخطيط والتنظيم.

المرحلة الرابعة: التقدير والتقويم.

1. التقويم الذاتي.
2. التقرير التنظيمي.
3. المسح الشامل.
4. التغذية العكسية.

المرحلة الخامسة: التنفيذ.

المرحلة السادسة: تبادل نشر الخدمات.

2-16-3: سلسلة مواصفات *ISO* 9000:

تشتمل الفوائد الملموسة وأنظمة الجودة المعتمدة على الأيزو 9000 على ما يلي:

1. أفضل تصميم للخدمة.
2. تحسين لجودة الخدمة.
3. خفض في عملية إعادة العمل وشكاوي العملاء.
4. الاستخدام الكفؤ للعمالة والأدوات والمواد التي تنتج عنها زيادة في الإنتاجية.

5. إلغاء نقاط الاختناق في الإنتاج والعمل في جو مريح للأعصاب يؤدي إلى علاقات إنسانية جيدة.

6. التزود بمعرفة الجودة والإقبال المتزايد على العمل بين العاملين.

7. تحسين الثقة مع العملاء.

8. تحسين صورة المنظمة.

2-16-4: القياس المقارن *Benchmarking*:

القياس المقارن هو عملية قياس مستمرة ومقارنة بين منظمات ما ومنظمات أخرى رائدة (في نفس مجال النشاط) في أي مكان من العالم وذلك للحصول على معلومات تساعد المنظمة في تحسين أدائها، ويتضمن القياس المقارن العناصر التالية:

1. عملية تقوم على المقارنة وليس على قياس الأداء فقط.
2. عملية مهيكلة تقوم على خطوات منظمة.
3. عملية تتم من خلال التركيز على المنافسين الخارجيين.
4. عملية تتضمن جانبًا للتعلم من الآخرين.
5. عملية تهدف إلى إحداث التحسين وليس مجرد التقويم.

أولاً: أنواع القياس المقارن:

هناك ستة أنواع من القياس المقارن نذكرها على النحو التالي:

(أ) القياس المقارن داخل المنظمة.

(ب) القياس المقارن التنافسي.

(ج) القياس المقارن العام.

(د) القياس المقارن الاستراتيجي.

(ه) القياس المقارن للأداء.

(و) القياس المقارن للعمليات.

ثانياً: فوائد عملية القياس المقارن:

(أ) التحسين والبحث عن التميز من خلال ملاحظة أفضل الأساليب.

(ب) إيجاد الأفكار والمصادر للتحسين من الخارج.

(ج) البدء في عملية التعلم الفعال داخل المنظمة.

(د) خلق فهم جيد للعمليات.

(ه) إنشاء أهداف وغايات إستراتيجية فعالة.

(و) إنشاء نقطة مرجعية لمقاييس الأداء.

(ز) فهم ومقابلة حاجات طالبي الخدمة.

2-17: بحوث العلميات:

2-17-1: مفهوم بحوث العمليات:

هناك العديد من التعاريف التي توضح مفهوم بحوث العمليات، وتختلف هذه التعاريف وفقاً لاختلاف وجهة نظر المؤلف، أو الكاتب في بعض النواحي التي يرغب في إبرازها، ومنها:

1. عرفت جمعية بحوث العمليات في المملكة المتحدة بأنه هو " تطبيق للطرق العلمية على المشاكل المعقدة التي تنشأ عند توجيه وإدارة النظم الكبيرة من الأفراد والمعدات والأموال وفي ميدان الصناعة والتجارة والدفاع " (*Ravindran et al*، [64]).

2. "علم وفن يهتم بالبحث عن أفضل الحلول الواجب إقرارها لحل مشكلة معينة وتحت ظروف معينة، وذلك باستخدام طرق رياضية لمعالجة العوامل المؤثرة في الحل وتحليلها من أجل إعطاء الفرصة للمختصين لاتخاذ القرار المناسب". (القاضي، [33]).
3. مصطلح يطلق على عملية صنع القرار المبنية على المنهج العلمي، مع الاعتماد بصفة رئيسة على أساليب التحليل الكمي في حل المشكلة الإدارية، بهدف الوصول إلى البديل الأمثل في حدود الإمكانيات المتاحة. (باهرمز، [6]).

2-17-2: مميزات أساليب بحوث العمليات:

تتميز بحوث العمليات بعدد من المميزات من أهمها:

1. بتوفيرها للنتائج الكمية الدقيقة تساعد في عملية ترشيد وتوجيه اتخاذ القرارات نحو الاتجاه إلى البديل الأمثل.
2. أنها تعتمد على استخدام الفريق المتكامل من تخصصات مختلفة مرتبطة بالمشكلة محل الدراسة، حيث نجد فريق بحوث العمليات يتكون من مجموعة من الأخصائيين في المجالات العلمية المختلفة المتعلقة بالمشكلة موضوع الدراسة، مما يضفى التكامل والشمولية على نتائج العمل.
3. أنها تقوم باستخدام الطريق العلمية لاتخاذ القرارات في الإدارة أسلوباً لحل المشاكل، وتقوم هذه الطريقة العلمية على مجموعة من الخطوات المنهجية المتتابعة، وليس لهذه الخطوات عدد ثابت فهي تختلف من كاتب لآخر، إلا أن مضمون هذه الخطوات في كل الكتابات واحد، وليس هناك قواعد ثابتة لكل خطوة بل إن إجراءات كل خطوة ترتبط بطبيعة المشكلة والبيئة التشغيلية وخبرة فريق بحوث العمليات بالمنظمة هي التي توجه كل مرحلة.
4. أنها تعتمد على استخدام النماذج الرياضية بتقسيماتها المختلفة، بل إن بناء النماذج الرياضية هو عصب بحوث العمليات. (هلال، [41]).

5. النظرة إلى المشاكل الإدارية من زاوية مدخل النظم، بمعنى أن المشكلة لها جوانب متعددة، ومن ثم لا بد من الأخذ في الاعتبار كل الجوانب التي تؤثر في المشكلة أو تتأثر بها في محاولة الوصول لاتخاذ القرارات. (علاقي، [29]).

2-17-3: خطوات تطبيق بحوث العمليات:

يتطلب تطبيق بحوث العمليات عددًا من الخطوات المتتالية هي (*Taha*، [70]):

1. **تحديد المشكلة:** يتم تحديد المشكلة تحديدا دقيقاً، وهذه الخطوة مهمة جداً، وتتضمن

أ- وصف متغيرات القرار

ب- تحديد هدف الدارسة

ج- تحديد القيود تحت أي نظام للتشغيل

2. **بناء النموذج الرياضي:** صياغة المشكلة في نموذج رياضي، ويتم تكوين النموذج عن طريق ترجمة الجمل اللغوية إلى مسائل رياضية.
3. **حل النموذج:** معرفة قيم المتغيرات المتحكم فيها والتي تعطي أفضل حل ممكن بدون تجاوز القيود المفروضة على المشكلة، ويجب الحصول على الحل الأمثل.
4. **اختبار وتقييم الحل:** يتم في هذه المرحلة اختبار وتقييم الحل الذي تم الوصول إليه ومعرفة ما إذا كان حلاً منطقياً ومقبولاً، فإذا كان كذلك يتم تنفيذ الحل الذي حصلنا عليه من النموذج الرياضي الذي يعدّ الحل الأمثل لتلك المشكلة، في ضوء الظروف والمعلومات المتوفرة التي بني على أساسها النموذج الذي حصلنا منه على الحل.
5. **تطبيق نتائج الحل:** وهذه المرحلة تعتمد أساساً على فريق بحوث العمليات، وذلك من خلال تطبيق النتائج التي تم الحصول عليها من النموذج في شكل نقاط مفصلة وبصيغة سهلة يمكن أن يفهمها من قبل الأفراد الذين يقومون بإدارة وتشغيل النظام موضوع البحث، ويتم عمل الاتصالات بين

الطرفين لتلافى حدوث أي أخطاء أثناء تنفيذ الحل وإجراء التعديلات التي قد يرغب فيها منفـذو الحل.

2-17-4: أهم أساليب بحوث العمليات:

تتعدد أساليب بحوث العمليات نظرا لتنوعها، ومن أهمها:

1. **البرمجة الخطية *Linear Programming***

وهي أداة رياضية تساهم في مساعدة المديرين على اتخاذ قرارات إدارية تتعلق بالاسـتخدامات المتاحة للموارد بهدف تحقيق أقصى عائد ممكن أو أقل تكلفة ممكنة، ولكن لا يعدّ هذا هو الاستخدام الوحيد لها، فلا يكاد يخلو مجال من مجالات استخدام بحوث العمليات إلا ونجد البرمجة الخطية تمثل جزءاً مباشراً أو غير مباشر من أسلوب الحل.(باهرمز، [6]).

2. **التحليل الشبكي *Network Analysis***

يُعد موضوع التحليل الشبكي الأداة الفعالة في تخطيط ورقابة المشروعات والبـرامج اللازمـة، يرجع تاريخ ظهور التحليل الشبكي إلى عـام 1957م عنـدما قامـت شـركة ريمنجتـون رانـد (*Remington Rand*) بتطوير طريقة المسار الحـرج (*Critical Path Method*) واختصـارها *CPM* لتخطيط ورقابة برامج صيانة مشروعات المصانع الكيماوية لشركة ديربونـت، وفـي عـام 1958م قـام سـلاح البحريـة الأمريكيـة بتطـوير أسـلوب مراجعـة وتقيـيم البـرامج (*Project Evaluation&review Technique*) واختصارها *PERT* بيـرت وذلـك للتخطـيط والرقابة على برامج صواريخ بولاريس، (الفيومي، [32]).

3. **نماذج المحاكاة *Simulation Models***

تعتمد نماذج المحاكاة على فكرة تقليد أو محاكاة النظام قيد الدارسة، وذلك بإيجاد صـورة طبـق الأصل عن هذا النظام من خلال عمل صورة لأداء هذا النظام وللتفاعلات التي تجري بين عناصره، وذلك دون المساس بالنظام نفسه، وتتم عملية محاكاة النظام الحقيقي بإحلاله بنظام نظري يمكن التنبؤ

بسلوكه من خلال توزيع احتمالي معين، ومن ثم يمكن سحب عينة من هذا النظام النظري بواسطة ما يسمى الأعداد العشوائية. (البلخي، [7]).

4. البرمجة الديناميكية *Dynamic Programming*

البرمجة الديناميكية هي نوع من الأمثلية التي تطبق بشكل خاص على المسائل التي تتطلب متتالية من القرارات المترابطة، يحول كل قرار منها الوضع الحالي إلى وضع جديد، فهناك متتالية من القرارات تؤدي إلى متتالية من الأوضاع.

وتسعى البرمجة الديناميكية إلى البحث عن تلك القرارات التي تجعل دالة معينة أعظمية أو أصغرية، وقد تم تطبيق أسلوب البرمجة الديناميكية بنجاح في مجالات تحليل شبكات الأعمال، وضبط الإنتاج والمخزون وتخصيص الموارد. (الحميدان وآخرون، [15]).

5. نماذج الصفوف *Queuing Models*

تستخدم نماذج الصفوف في دراسة المواقف التي تتسم بنقاط الاختناق وطوابير الانتظار، ولا تقتصر الصفوف على نموذج واحد مثل البرمجة الخطية، بل تشمل نماذج عديدة تقابل مواقف عديدة لصفوف، وتشترك هذه النماذج في أنها تصف الصف وتبين خصائص تشغيله، مثل متوسط عدد الوحدات المنتظرة للخدمة.

ولإيجاد هذه الخصائص يتم تقدير مؤشرين أساسين هما نمط وصول العملاء ونمط أداء الخدمة، وتهدف هذه النماذج إلى تحقيق ظروف التشغيل المثلى من خلال تخفيض فترات الانتظار في الصفوف، (مخلوف، [37]).

6. سلاسل ماركوف *Markov Processes*

يقوم هذا الأسلوب على دراسة التغييرات باعتبارها حركة حالة معينة في زمن معين إلى حالة أخرى في زمن لاحق .فإذا أعطيت نسبة توقع أو احتمال حدوث هذا الانتقال فإن قيمة هذا الاحتمال

يمكن استخدامها للتنبؤ باتجاه التغيير في الحالة الأولى على الحالة الثانية في المستقبل. (زويلف و القطامين، [20]).

7. نظرية المباريات الإستراتيجية *Theory of Games*

تهتم هذه النظرية بدراسة المواقف التنافسية حينما يكون لدينا أكثر من متخذ قرار، والمفهوم الأساسي الذي تعتمد عليه النظرية هو مفهوم الإستراتيجية، وهى التكوينة الممكنة من التصرفات في الحالات التي يوجد فيها متخذ القرار، وتستخدم معيار أصغر القيم العظمى في التحليل.

ومن المشكلات التي تعالجها مشكلة تحديد الإستراتيجية التي يختارها طرف معين لتحقيق أقصى عائد أمام طرف أو أطراف أخرى منافسة كاختيار الكمية التي تعرضها مؤسسة من منتج معين لتحقيق أقصى ربح ممكن أمام الكمية المعروضة عن مؤسسة أو مؤسسات أخرى منافسة (مخلوف، [37]).

2-17-5: البرمجة الخطية:

2-17-5-1: الخصائص الأساسية للبرمجة الخطية:

1. أن يكون هناك هدف مطلوب تحقيقه مثل تحقيق أقصى أرباح ممكنة أو تخفيض التكاليف لأدنى حد ممكن.
2. أن تكون هناك بدائل مختلفة للوصول إلى الهدف.
3. أن تكون الموارد أو الإمكانيات محدودة.
4. أن يكون هناك علاقة بين العوامل المتغيرة.
5. يمكن التعبير عن الهدف والقيود بمعادلات أو متراجحات خطية من الدرجة الأولى (المعزاوي، [39]).

2-5-17-2: افتراضات البرمجة الخطية:

ويقصد بالافتراضات هنا الشروط العلمية الأساسية الواجب توفرها في المشكلة حتى تستطيع حلها بواسطة البرمجة الخطية، .يمكن القول بأن هناك خمس افتراضات يمكن تلخيصها كما يلي (الحميد والعزاوي، [14]):

1. **التأكد *Certainty* :**

ويعني ذلك أن الأرقام الموجودة في دالة الهدف (مساهمات العوامل) والمحددات أو القيود (احتياجات العوامل والمصادر المتوفرة) معروفة وثابتة وغير قابلة للتغير خلال فترة معالجة المشكلة موضوع البحث.

2. **التناسبية *Proportionality* :**

ويعني ذلك أن كل نشاط قد يعتبر مستقلا عن الآخر، ذلك أن معيار الإنجاز هو حاصل جمع المساهمات المختلفة .كذلك أن الكميات التي يتم استخدامها من المواد المختلفة تتناسب مع احتياجات العوامل المختلفة من كل من هذه الموارد.

3. **الإضافية *Additively* :**

ويعني هذا الافتراض أنه لا يوجد تداخل بين الفعاليات أو الأنشطة المختلفة.

4. **قابلية القسمة أو الكسرية *Divisibility or Fractionally* :**

والمقصود هنا أن لحل مشكلة البرمجة الخطية ليس بالضرورة أن يكون أعداد صحيحة، وهذا يعني قبول كسور كقيم لعوامل القرار، وإذا كان من الصعب إنتاج أجزاء من المنتج فعند ذلك نلجأ إلى استخدام البرمجة الصحيحة أو الرقمية.

5. **اللاسلبية *Nonnegativity* :**

وهذا يعني إن قيم عوامل أو متغيرات القرار يجب أن تكون موجبة أو صفر.

2-17-5-3: طرق حل نموذج البرمجة الخطية:

توجد طرق متعددة يمكن بواسطتها حل نموذج البرمجة الخطية لإيجاد قيم متغيرات النموذج وكذلك دالة الهدف، من هذه الطرق ما يلي (محمد، [36]):

1. الطريقة البيانية *Graphical Method* (محدودة لمتغيرين)
2. الطريقة الجبرية *Algebraic Method*
3. طريقة السمبلكس *Simplex Method*
4. طريقة السمبلكس ذات الوجهين *Two-Phase Simplex Method*
5. طريقة الغرامة (الجزاء) *Big "M' Method*
6. طريقة السمبلكس الثنائية *Dual Simplex Method*

2-18: الوضع الراهن لصناعة السكر بالسودان:

بدأت صناعة السكر في السودان عام 1962 بإنشاء أول مصنع بالبلاد وهو مصنع الجنيد بولاية الجزيرة .

توجد بالبلاد حالياً خمسة مصانع عاملة لإنتاج السكر يمتلك القطاع العام أربعة منها وهي مصانع الجنيد وسنار وحلفا الجديدة وعسلاية أما المصنع الخامس فهو مصنع سكر كنانة وهو قطاع مشترك برأس مال سوداني وعربي وأجنبي وقد أنشئ عام 1975م.

يعتبر مصنع سكر كنانة من أكبر مشاريع صناعة السكر المتكاملة في العالم تحت إدارة واحدة ويبلغ متوسط طاقته الإنتاجية السنوية الـ 300.000 طن من السكر الأبيض.

وقد تفوقت شركة سكر كنانة بمتوسط إنتاجية هكتار من القصب عالية جداً حيث بلغت إنتاجية المصنع في موسم 98-1999م حوالي 105 طن ، وهي بذلك تتفوق على أستراليا " 92 " وجنوب أفريقيا " 82 " رائدتا صناعة السكر في العالم.

يمثل مصنع سكر كنانة مثالاً حياً للمصانع الناجحة في السودان ذات رأس المال المشترك وينتج مجموعة من المنتجات تتمثل في السكر الأبيض وسكر المكعبات وعسل قصب السكر *Sugar Syrup* والمولاس وهنالك خطة لإنتاج الفحم والعلف الحيواني من مخلفات قصب السكر. بدا العمل في استخدام تكنولوجيا إعادة تكرير سكر مصنع حلفا لإنتاج ما يسمي "بسكر النيل".

2-19: التحديات التي تواجه قطاع صناعة السكر بالسودان:

من التحديات التي تواجه قطاع صناعة السكر في السودان تحقيق الإكتفاء الذاتي وزيادة الصادرات وجلب العملات الأجنبية التي بدورها تُساعد في تحسين ميزان مدفوعات الدولة. ولذا لابد من تسليط الضوء على استراتيجية التصنيع المتعلقة بالسوق المستهدفة والتي تنقسم إلى:

2-19-1: إستراتيجية التصنيع لإحلال الواردات (والتي تستهدف السوق المحلي):

- **إحلال الواردات:** الإنتاج محلياً لسلع تحل مكان السلع المستوردة من الخارج أو التي كان يمكن استيرادها إذا لم نقم بهذا الإنتاج.

2-19-2: الوسائل التي اتبعتها الدول النامية لتنفيذ إستراتيجية إحلال الواردات:

أهمها: توفير الحماية الجمركية للسلع الاستهلاكية المنتجة محلياً عن طريق فرض رسوم جمركية مرتفعة على السلع الاستهلاكية المستوردة المنافسة للإنتاج المحلي بالتالي يرتفع سعرها ويزداد الطلب على الإنتاج المحلي ويزداد معدل الربح في إنتاج الصناعات الاستهلاكية محلياً. وهذا يشجع المنتجين على إقامة تلك الصناعات. كما تقوم الحكومة نفس الوقت بتخفيض تكاليف إنتاج السلع الاستهلاكية عن طريق تخفيض أو إلغاء الرسوم الجمركية المفروضة على استيراد الآلات والمعدات ومستلزمات الإنتاج لتصنيع السلع الاستهلاكية.

2-19-3: مزايا إستراتيجية إحلال الواردات: (الحجج التي تستند عليها هذه الإستراتيجية):

1. يمكن أن تسهم هذه الإستراتيجية في علاج مشكلة عجز ميزان المدفوعات في الدول النامية من خلال: تقليل الاستيراد من الخارج أي (تقليل استيراد السلع الاستهلاكية) وهذا يمكن أن يؤدي إلى تقليل التبعية للخارج.
2. يمكن أن تسهم هذه الإستراتيجية في علاج مشكلة البطالة في الدول النامية لأن إقامة صناعات محلية تحل محل الواردات يمكن أن توفر فرص للعمالة مما يؤدي إلى تقليل مشكلة البطالة ولكن بشرط الاعتماد على الطرق (الفنون) الإنتاجية كثيفة العمل.
3. هذه الإستراتيجية تقوم على أساس إنتاج سلع استهلاكية أساساً يتم تسويقها في السوق المحلي وهذا يجنب الدول النامية مخاطر الاعتماد على الأسواق الخارجية خاصة أن الدول الصناعية المتقدمة تلجأ لوضع العراقيل والعقبات أمام صادرات الدول النامية من السلع الصناعية.
4. هذه الإستراتيجية تعتبر أسهل طريقة لتنمية قطاع الصناعة ورفع نسبة مهام قطاع الصناعة في النشاط الاقتصادي وتنويع هيكل الإنتاج في الدول النامية.

2-19-4: عيوب إستراتيجية إحلال الواردات:

1. قد يؤدي استمرار الحماية الجمركية للصناعة المحلية إلى تمتع المنتجين بوضع احتكاري حيث لا يواجهون منافسة من الخارج وهذا يمكنهم من رفع سعر السلعة المنتجة وقد لا يكون لديهم حافز على الاهتمام بجودة السلعة المنتجة وبالتالي يتحمل المستهلك انخفاض جودة الإنتاج المحلي وارتفاع السعر.
2. عند تطبيق هذه الإستراتيجية في معظم الدول النامية وجد انها لم تسهم بشكل فعال في علاج مشكلة البطالة بسبب اعتماد المنتجين على فنون إنتاجية كثيفة رأس المال أي تعتمد على استخدام الآلات بدرجة أكبر من استخدام العمالة. بسبب انخفاض أسعار الآلات والمعدات لأن الرسوم

الجمركية عليها منخفضة أو ملغاة بينما أن أجور العمال مرتفعة نسبياً بسبب قيام الحكومة في بعض الدول النامية بتحديد حد أدنى لأجور العمال.

3. تطبيقها في غالبية الدول النامية لم يسهم بشكل فعال في علاج مشكلة عجز ميزان المدفوعات بسبب زيادة الطلب على استيراد الآلات والمعدات ومستلزمات الإنتاج اللازمة لتصنيع السلع الاستهلاكية إضافة إلى زيادة استيراد الغذاء من الخارج لأن قطاع الزراعة لم ينمو بالشكل الكافي لمواجهة الزيادة في الطلب على الغذاء والتي حدثت بسبب النمو السكاني السريع وزيادة الدخل نتيجة لعملية التصنيع.

2-19-5: إستراتيجية التصنيع للتصدير:

بعض الدول النامية خاصة التي يكون فيها السوق المحلي ضيق اتجهت لاتباع هذه الإستراتيجية ومن أهم الدول النامية التي اتبعتها، دول جنوب شرق آسيا مثل: كوريا الجنوبية، تايوان، سنغافورا، هونج كونغ، ماليزيا.

2-19-5-1: الأسس التي تقوم عليها إستراتيجية التصنيع للتصدير:

1. تشجيع إقامة صناعات بغرض التصدير للسوق الخارجي+ اشباع حاجة السوق المحلي. وتتمتع الدول بميزة نسبية في هذه الصناعات بسبب توفر الموارد (بترول، غاز طبيعي، الحديد الخام) التي تساعد على إقامة العديد من الصناعات.
2. تشجيع مشاركة رأس المال الأجنبي والاستثمارات الأجنبية في إقامة الصناعات التصديرية في الدول النامية من خلال المشاركة مع الشركات الأجنبية متعددة الجنسيات (دولية النشاط) للاستفادة من التكنولوجيا المتطورة والمساعدة في تسويق المنتجات في الخارج والاشتراك في تمويل إقامة الصناعات التصديرية الكبيرة.

3. إصدار قوانين وأنظمة تشجيع الاستثمار الأجنبي وتوفير الظروف الملائمة مثل توفير الخدمات والعمالة بأسعار منخفضة، الإعفاءات الضريبية والجمركية، حرية تحويل الأرباح للخارج، التي تجذب رأس المال الأجنبي للاسهام في إقامة الصناعات التصديرية في الدول النامية.

2-19-5-2: المزايا المتوقعة لاستراتيجية التصنيع للتصدير:

1. يمكن أن تسهم هذه الإستراتيجية في توسيع نطاق السوق ليشمل الأسواق الخارجية بالإضافة للسوق المحلي لأن توسيع نطاق السوق يؤدي إلى التوسع في الإنتاج والاستفادة من وفورات الإنتاج الكبير والوصول إلى الحجم الأمثل للمشروع وبالتالي انخفاض التكلفة المتوسطة للوحدة المنتجة وارتفاع الكفاءة الإنتاجية والمعروف أن ضيق نطاق السوق من أهم العقبات أمام عملية التصنيع في الدول النامية.
2. يمكن أن تثمر هذه الإستراتيجية في ارتفاع مستوى الكفاءة الإنتاجية وتحسين جودة المنتجات حتى يمكن تسويقها في الخارج أي أن المنتجات المحلية تكون معرضة للمنافسة الخارجية.
3. تساعد هذه الإستراتيجية على استغلال المزايا النسبية التي تتمتع بها بعض الدول النامية والمتمثلة في وجود وفرة في الموارد والمواد الأولية حيث يمكن تصنيع تلك المواد الأولية وزيادة القيمة المضافة منها (أي زيادة الدخل الصافي منها).
4. يمكن أن تسهم في علاج مشكلة عجز ميزان المدفوعات في الدول النامية وزيادة موارد النقد الأجنبي فيها عن طريق زيادة الصادرات للسلع الصناعية.
5. يمكن أن تسهم في تنويع هيكل الصادرات في الدول النامية من خلال زيادة الصادرات من السلع الصناعية وعدم الاعتماد على تصدير المواد الأولية فقط لأن غالبية الدول النامية تخصصت في إنتاج وتصدير مادة أولية واحدة أو عدد قليل من تلك المواد الأولية وهذا يعرضها لمشكلة تقلب قيمة الصادرات وقيمة الدخل فيها.

2-19-5-3: عيوب إستراتيجية التصنيع لتصدير:

1. اعتمادها على الأسواق الخارجية:

حيث تلجأ الدول الصناعية المتقدمة إلى وضع العقبات على صادرات الدول النامية من السلع الصناعية، مثل فرض رسوم جمركية على تلك السلع.

2. شدة المنافسة من جانب الدول الصناعية الكبرى التي سبقت في مجال التصنيع:

بالتالي يصعب على الدول النامية إقامة صناعات تصديرية قادرة على المنافسة في الأسواق الخارجية وهذا يتطلب من الدول النامية رفع مستوى إنتاجها حتى ينجح تصديرها للخارج.

3. إسهام رأس المال الأجنبي (الاستثمارات الأجنبية):

إن إقامة الصناعات الإستراتيجية في الدول النامية لا يتم بسهولة وإنما يحتاج توفر شروط معينة، مثل الإعفاءات الضريبية والجمركية وتوفير الخدمات الأساسية بأسعار منخفضة وتوفر الاستقرار الاقتصادي والسياسي في الدولة وقد يصعب على بعض الدول النامية توفير هذه الظروف.

http://www.sudaninvest.org/Arabic/About_Sudan_Out.htm

الفصل الثالث

الاساليب الإحصائية لقياس كفاءة الاداء

3-1: تمهيد

3-2: تحليل مغلف البيانات

3-3: التحليل الحدودي العشوائي

3-4: الإنحدار الخطي البسيط

3-5: خطوات تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات

الفصل الثالث

الاساليب الإحصائية لقياس كفاءة الاداء

3-1:تمهيد:

يتضمن هذا الفصل الاساليب الإحصائية المستخدمة في قياس الاداء وإستخداماتها وابراز نقـــاط القـــوة والضعف الخاصة بكل اسلوب ، ويركز على أسلوب تحليل مغلف البيانات ومقارنتة بالاســـاليب الإحصـــائية الأخرى ، ومن ثم منهجية الدراسة،ومجتمع الدراسة.

3-2:تحليل مغلف البيانات *Data Envelopment Analysis:*

في عام 1987م قام إدواردو رودس *Edwardo Rhodes* في أطروحته للدكتوراه في جامعة *Carnegie Mellon* لتقييم البرامج التربوية للطلبة المتعثرين دراسياً (الزنوج والأسبان) بشكل رئيسي بدعم مـــن حكومـــة الولايات الفيدرالية وبإشراف البروفسور كوبر *Cooper* حيث تطلب التحليل مقارنة أداء مجموعة من المدارس المتناظرة، وظهرت صعوبة المقارنة في تقدير الكفاءة الفنية للمدارس حيث تشتمل على عدة مـــدخلات وعـــدة مخرجات بدون توفر معلومات عن أسعارها.

وللتغلب على هذه الصعوبة قاما بالتعاون مع تشارنز *Charnes* بصياغة نموذج أسلوب تحليل مغلف البيانـــات *Data Envelopment Analysis* وهو ما عرف بنموذج *CCR* (*Cooper*، [50]).

ومنذ ذلك الوقت وحتى عام 2000م تم عمل 187 أطروحة دكتوراه في مغلف البيانات ممـــا يـــدل علـــى أهميته. (Forsund & Sarafolou، [55]).

وقد اختلف في تعريب مصطلح Data Envelopment Analysis فترجم أسلوب تحليل مغلف البيانـــات (باهرمز، [5]) ، وترجم إلي أسلوب تحليل تظريف البيانات (العزاز، [28]). وترجم بأسلوب التحليل ألتطـــويقي للبيانات (السقا، [23]) و(بابكر، [4]).

ويمكن تعريف هذا الأسلوب بأنه (أداة تستخدم البرمجة الخطية لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات ومجموعة مخرجات لوحدات إدارية متماثلة الأهداف وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات)، (باهرمز،[5]).

ويلاحظ من التعريف السابق ما يلي:

- وجود عدد من الوحدات الإدارية أو ما يسمي بوحدات اتخاذ القرار (*Decision Making Unites*) ويطلق عليها أختصاراً (*DMU*)، وتعمل هذه الوحدات في المجال نفسه كمجموعة كليات أو مدارس أو مستشفيات أو بنوك ونرغب في قياس الكفاءة النسبية لهذه الوحدات، 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.

ويعتمد أسلوب تحليل مغلف البيانات على مفهومين أساسيين هما:

1. تعريف الكفاءة الذي وضعه فاريل *Farell* والذي حدد فيه أن كفاءة أي وحدة اتخاذ قرار (j) هي بالصيغة التالية:

$$Efficiency = \frac{\sum_{r=1}^{t} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \qquad \text{.....(1.3)}$$

$$i = 1,2,3,...,m$$

$$j = 1,2,3,...,t$$

حيث :

$m \equiv$ عدد المدخلات

$t \equiv$ عدد المخرجات

$y_{rj} \equiv$ كمية المخرج r من الوحدة j

$x_{ij} \equiv$ كمية المدخل i إلى الوحدة j

$u_r \equiv$ الوزن المخصص للمخرج r

$v_i \equiv$ الوزن المخصص للمدخل i

2. النظرية الاقتصادية المعروفة بأمثلية باريتو *Pareto Optimality* والتي تنص على أن (أي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفؤ إذا استطاعت وحدة إدارية أخرى أو مزيج من الوحدات الإدارية الأخرى إنتاج نفس الكمية على الأقل من المخرجات التي تنتجها هذه الوحدة بكمية أقل لبعض المدخلات وبدون زيادة في أي من المدخلات الأخرى، وتكون الوحدة كفئاً إذا تحقق العكس) (هلال، [42]).

ويقوم تحليل مغلف البيانات باستنتاج مقياس عددي للكفاءة النسبية لكل وحدة قرار تنظيمية يتم تحليلها، حيث تحصل الوحدات الإدارية ذات الكفاءة النسبية التامة على مقياس يساوي واحد، أما الوحدات الإدارية ذات الكفاءة النسبية غير التامة فتحصل على مقياس أقل من الواحد، ويسمح هذا المقياس المنفرد بالمقارنة المباشرة لجميع وحدات القرار الإدارية تحت الدارسة.

ويعد استخدام مدخل واحد ومخرج واحد من أبسط الصور لتعريف كفاءة وحدة قرار إدارية، وفي هذه الحالة يمكن تعريف الكفاءة على أنها نسبة المخرج إلى المدخل أي:

$$Efficiency = \frac{Output}{Input} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots(2.3)$$

ولإيجاد الكفاءة لمجموعة من المدخلات والمخرجات، نفرض m تمثل المدخلات و t تمثل المخرجات، وسيكون متجه المدخلات والمخرجات وفق الآتي:

$$x_i = \begin{bmatrix} x_{1j} \\ x_{2j} \\ \vdots \\ x_{mj} \end{bmatrix} \qquad y_r = \begin{bmatrix} y_{1j} \\ y_{2j} \\ \vdots \\ y_{tj} \end{bmatrix} \qquad ; j = 1,2,3,\ldots,n \ldots\ldots(3.3)$$

حيث y_r, x_i هي المدخلات والمخرجات للوحدة الاقتصادية j ، ولنفرض أن $\sigma_1, \sigma_2, ..., \sigma_t$ $\pi_1, \pi_2, ..., \pi_m$ هي الأوزان أو المضاعفات للمدخلات والمخرجات على التوالي، وحساب مؤشر الكفاءة للوحدة j^* سيكون كالتالي:

$$E = \frac{\sigma_1 y_{1j^8} + \sigma_2 y_{2j^8} + ... + \sigma_t y_{tj^8}}{\pi_1 x_{1j^8} + \pi_2 x_{2j^8} + ... + \pi_m x_{mj^8}} = \frac{\left(\sigma y_{j^8}\right)}{\left(\pi x_{j^8}\right)} \quad .....(4.3)$$

أما نموذج البرمجة الخطية لإيجاد مؤشر الكفاءة فيكن كالتالي:

$$\max h_o = \frac{\sum_{r=1}^{t} u_r y_{rj_o}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij_o}}$$

$$Subject\ to:$$

$$\frac{\sum_{r=1}^{t} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \le 1 \quad for\ each\ unit\ j \qquad ..... (5.3)$$

$$u_r, v_i \ge \varepsilon$$

حيث :

$m \equiv$ عدد المدخلات

$t \equiv$ عدد المخرجات

$y_{rj} \equiv$ كمية المخرج r من الوحدة j

$x_{ij} \equiv$ كمية المدخل i إلى الوحدة j

$u_r \equiv$ الوزن المخصص للمخرج r

$v_i \equiv$ الوزن المخصص للمدخل i

$\varepsilon \equiv$ عدد موجب صغير

ويتمثل حل النموذج السابق في الحصول على قيمة h_o والتي تمثل كفاء الوحدة j_o فإذا كانت قيمة $h_o = 100$ فإن ذلك يعني أن الوحدة j_o تعتبر كفؤة بالنسبة لباقي الوحدات، إما إذا كانت القيمة اقل من 100 فإن ذلك يعني أن هناك وحدات أخرى قد تكون أكثر كفاءة من الوحدة j_o على الرغم من أن الأوزان قد تم اختيارها لتعظيم كفاءة الوحدة j_o ، وأنه عادة ما يتم تحويل النموذج إلى نموذج خطي حتى يمكن تطبيق أساليب البرمجة الخطية لحل مشكلة كفاءة وحدة الهدف *Target unit*، ويترتب على حل مشكلة البرمجة الخطية هذه الحصول على مقياس للكفاءة النسبية لوحدة الهدف والأوزان التي تؤدي إلى تلك الكفاءة، وتعد هذه الأوزان هي أفضل الأوزان بالنسبة لوحدة الهدف، ولكي نحصل على كفاءة مجموعة الوحدات يتم حل برنامج خطي يركز على كل وحدة بالتبادل.

ويعد قياس الكفاءة النسبية لكل وحدة إدارية أحد أهم نتائج تحليل مغلف البيانات، ويمثل قياس الكفاءة النسبية الحد الأقصى لنسبة مدخلات الوحدة الإدارية التي كان ينبغي استخدامها، ولو كانت ذات كفاءة تامة لكي تتمكن على الأقل من الاحتفاظ بمستوى مخرجتها الحالي، بالإضافة إلى ما يلي (العزاز، ،[28]):

3-2-1: تحديد الوحدات المرجعية:

يقدم أسلوب تحليل مغلف البيانات لكل وحدة إدارية ليس ذات كفاءة تامة بمجموعة من الوحدات الإدارية ذات الكفاءة التامة تسمى وحدات مرجعية لتلك الوحدة الإدارية التي ليست ذات كفاءة تامة.

وتعبر كل وحدة إدارية مرجعية ذات كفاءة تامة عن استخدام 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 استخدامها 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 تستطيع الوحدات المرجعية تقديم أهداف ملائمة لتلك الوحدات التي ليست ذات كفاءة تامة.

3-2-2: تحديد الوحدات ذات الكفاءة التامة:

يقود التعرف 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 أدائها.

وتعد الوحدات الإدارية ذات الكفاءة التامة المصدر الأساسي للممارسات التشغيلية الناجحة.

3-2-3:وضع الأهداف وتحديد الموازنة التخطيطية:

متخذ القرار في الغالب يرغب في وضع أهداف لرفع مستوى المخرجات فقط أو تحديد ميزانيات لخفض مستوى المدخلات فقط، أو رفع مستوى المخرجات وخفض مستوى المدخلات معاً للوحدات الإدارية ذات الكفاءة المنخفضة لتوجيهها وقيادتها نحو تحسين أدائها.

3-2-4:تخصيص الموارد:

يقدم تحليل مغلف البيانات تقديراً لإمكانيات ترشيد الموارد وتحسين مستوى المخرجات عند الوحدات الإدارية ذات الكفاءة المنخفضة، وذلك لمساندة متخذ القرار في تخصيص الموارد بين الوحدات الإدارية.

وكذلك ما يميز أسلوب تحليل مغلف البيانات بالإضافة إلى ما سبق:

1. أنه لا يحتاج إلى تحديد أوزان سابقة للمدخلات والمخرجات، وإنما يترك ذلك للبرنامج الذي يقوم بتحديدها تلقائياً، كما لا يشترط تحديداً لأسعار تلك المدخلات والمخرجات، (هلال، [42]).
2. لا يحتاج إلى وضع فرضيات (صيغ رياضية) للدالة التي تربط بين المتغيرات التابعة والمستقلة، كما هو الحال في دالة كوب دوغلاس، (باهرمز، [5]).
3. يعطي تقويماً دقيقاً لكل من الكفاءة النسبية والقيم الحدية للمدخلات والمخرجات كما يعطي أهدافاً محددة لتحسين الكفاءة. (باهرمز، [5]).
4. يمكن أن يأخذ مدخلات ومخرجات مختلفة جداً، على سبيل المثال أسرة، عدد الموظفين، الأنفاق، ...

5. أنه ينتج لدينا مقياس مفرد للكفاءة لكل وحدة اتخاذ قرار، من خلال استفادتها بالمدخلات (المتغيرات المستقلة) لإنتاج مخرجات مرغوبة (المتغيرات التابعة) (هلال، [42]).

6. يمكن للأسلوب استخدام مخرجات متعددة ومدخلات متعددة ذات وحدات مختلفة في القياس.

3-2-5:استخدامات تحليل مغلف البيانات:

لقد تم تعميم تقنيات تحليل مغلف البيانات في استخدامات عديدة منها:

1. ديناميكية الحالات التي تتضمن مدخلات كبيرة ينتج عنها مخرجات على فترات زمنية متعددة.
2. الحالات العشوائية التي يتم فيها تحليل توزيع الكفاءة لإدراك حد التباين عن مستوى الكفاءة المتوسط أو الوسيط.
3. برمجة الهدف حيث تمتد الوظيفة الموضوعية لنموذج تحليل مغلف البيانات لكي تحتوي على الأوزان المتفاوتة على الأهداف الكبرى أو الثانوية للمدير، وهذه الأهداف لم تكن في الاعتبار من قبل.
4. حالة الكفاءة الموزعة ومناطق الجودة التي تتضمن معلومة السعر على المدخلات والمخرجات حيثما توفر ذلك أيضاَ يضم قيوداً إضافية على المضاعفات النهائية لكي تعكس أفضليات وحدات اتخاذ القرار.

3-2-6: محددات استخدام تحليل مغلف البيانات:

خصائص مغلف البيانات يمكن أن تكون عوائق في استخدام هذا الأسلوب بالإضافة إلى أن هناك بعض القيود يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تطبيق هذا الأسلوب وهي كما يلي: (*Bhat* ، [45])

1. نتائج تطبيق هذا الأسلوب يكون على عينة معينة (وحدات متجانسة).
2. خطأ القياس قد يتسبب في مشاكل ذات أهمية بالغة، خصوصاً إذا كان هناك نقاط متطرفة في العينة المختارة.
3. نتائج هذا التحليل نسبية وليست مطلقة، فهو يبين أفضل الممارسات التي تمت المقارنة بينها، وليست أفضلها على الإطلاق.
4. تحليل أسلوب مغلف البيانات لا معلمي، فتحديد الفرضية الإحصائية فيه صعوبة.

3-2-7:نماذج تحليل مغلف البيانات:

ظهرت نماذج عديدة لإيجاد مؤشرات الكفاءة باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات *DEA* ومن أبرزها نموذج *CCR*، أو نموذج عوائد الحجم الثابتة *Scale Contestant Return* ونموذج *BCC* أو نموذج عوائد الحجم المتغيرة *Variable Return Scale*.

وفي كلا النموذجين يمكن إيجاد مؤشر الكفاءة، إما من جانب المدخلات وتسمى نماذج التوجيه الإدخالي *Input Oriented Models* أو من جانب المخرجات وتسمى نماذج التوجيه الإخراجي *Output Oriented Models*.

وهناك نموذج أخر يجمع بين نماذج التوجيه الإدخالي والإخراجي ويسمى بالنموذج التجميعي *Additive Model*.

وحسب نموذج التوجيه الإدخالي الوحدات غير الكفؤة تصبح كفؤة إذا قلصت مدخلاتها مع البقاء على المستوى نفسه من الإنتاج.

من ناحية أخرى وحسب نماذج التوجيه الإخراجي أن الوحدات غير الكفؤة تصبح كفؤة إذا قامت بزيادة كمية المخرجات مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات.

بينما في نماذج التوجيه التجميعي فإن الوحدات الاقتصادية غير الكفؤة تصبح كفؤة إذا قامت بتقليص المدخلات وزيادة المخرجات في نفس الوقت.

1. نموذج *Charnes, Cooper and Rhodes*

وهذا النموذج قام بوضعه كل من شارنز وكوبر ورودس (*Cooper*، [50])، ولصياغة هذا النموذج نفترض توفر البيانات m_1 من المدخلات و m_2 من المخرجات لـ n من الوحدات الاقتصادية، نجعل المتجه x_j يرمز للمدخلات، والمتجه y_j يرمز للمخرجات، و j ترمز للوحدة الاقتصادية.

ويحسب مؤشر الكفاءة للوحدة j^* باستخدام نموذج التوجيه الإدخالي *Input Oriented* حسب مسالة البرمجة الخطية الآتية :

$$\max\left(\partial.y_{j^*}\right)$$

s.t.

$$\left(\partial.y_j\right)-\left(\pi.x_j\right)\le 0 \qquad j=1,2,...,n \quad \ldots\ldots (6.3)$$

$$\left(\pi.x_{j^*}\right)=1$$

$$\pi,\partial\ge 0$$

ويحسب مؤشر الكفاءة للوحدة j^* باستخدام نموذج التوجيه الإخراجي *Output Oriented* حسب مسألة البرمجة الخطية الآتية :

$$\min\left(\pi.x_{j^*}\right)$$

s.t.

$$\left(\pi.x_j\right)-\left(\partial.y_j\right)\ge 0 \qquad j=1,2,...,n \quad \ldots\ldots (7.3)$$

$$\left(\partial.y_{j^*}\right)=1$$

$$\pi,\partial\ge 0$$

وباستخدام نظرية النموذج المقابل في البرمجة الخطية يمكن وضع المسألتين السابقتين في الصورة الآتية:

نموذج التوجيه الإدخالي *Input Oriented*

$$\min\ \theta$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_j - x_{j^*}\le 0 \qquad j=1,2,...,n \quad \ldots\ldots (8.3)$$

$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_j \ge y_{j^*}$$

$$\lambda\ge 0$$

نموذج التوجيه الإخراجي *Output Oriented*

$$\max \phi$$
$$s.t.$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j x_j \le x_{j^*} \qquad j = 1,2,\ldots,n \qquad \ldots\ldots (9.3)$$
$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j y_j - \phi y_{j^*} \ge 0$$
$$\lambda \ge 0$$

حيث إن المتجه λ يمثل أوزان المفردات و ϕ, θ قيم مؤشرات الكفاءة لنموذج التوجيه الإدخالي والإخراجي على التوالي.

إن البرمجة الخطية لنموذج التوجيه الإدخالي تسعى إلى تقليص متجه المدخلات (x_j) للوحدة j^* تناسبياً إلى أقل حد ممكن مع الإبقاء على تحقيق مستوى المخرجات عند y_j، في حين أن مسالة البرمجة الخطية لنموذج التوجيه الإخراجي تهدف إلى تعظيم متجه المخرجات (y_j) للوحدة j^* مع الإبقاء على نفس مستوى المدخلات.

2. نموذج *Banker, Charnes and Cooper* :

هذا النموذج وضعه بانكر وشارنز وكوبر (*Cooper*، [50]) وهو يميز بين نوعين من الكفاءة هما الكفاءة الفنية والكفاءة الحجمية.

ويتم تعديل نموذج *CCR* إلى نموذج *BCC* في مسائل البرمجة الخطية السابقة بإضافة متغير منفصل ε ، حتى يمكن معرفة من صفة عوائد الغلة المتغيرة للوحدة الاقتصادية، ويمكن كتابة نموذج البرمجة الخطية ذات التوجيه الإدخالي وفق الآتي:

$$\max(\partial . y_{j^*}) + \varepsilon$$
$$s.t.$$
$$(\partial . y_j) - (\pi . x_j) + \varepsilon \le 0 \qquad j = 1,2,\ldots,n \qquad \ldots\ldots (10.3)$$
$$(\pi . x_{j^*}) = 1$$
$$\pi, \partial \ge 0$$

ويحسب مؤشر الكفاءة للوحدة j^* باستخدام نموذج التوجيه الإخراجي *Output Oriented* حسب مسألة البرمجة الخطية الآتية :

$$\min \left(\pi.x_{j^*}\right)+\varepsilon$$
$$s.t.$$
$$\left(\pi.x_j\right)-\left(\partial.y_j\right)+\varepsilon \geq 0 \qquad j=1,2,...,n \qquad \ldots\ldots (11.3)$$
$$\left(\partial.y_{j^*}\right)=1$$
$$\pi,\partial \geq 0$$

وباستخدام نظرية النموذج المقابل في البرمجة الخطية يمكن وضع المسألتين السابقتين في الصورة الآتية:

نموذج التوجيه الإدخالي *Input Oriented*

$$\min \theta$$
$$s.t.$$
$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_j - x_{j^*} \leq 0 \qquad j=1,2,...,n \qquad \ldots\ldots (12.3)$$
$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_j \geq y_{j^*}$$
$$\lambda \geq 0$$

نموذج التوجيه الإخراجي *Output Oriented*

$$\max \phi$$
$$s.t.$$
$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j x_j \leq x_{j^*} \qquad j=1,2,...,n \qquad \ldots\ldots (13.3)$$
$$\sum_{j=1}^{n}\lambda_j y_j - \phi y_{j^*} \geq 0$$
$$\lambda \geq 0$$

3. نموذج *cost-c*:

لصياغة هذا النموذج نفترض توفر بيانات المدخلات $(i=1,2,...,m)$ ل(q) وحدة اتخاذ قرار، بيانات المخرجات $(r=1,2,...,s)$ ل(j) وحدة اتخاذ قرار$(j=1,2,...,n)$، ونفرض ان x_{iq}متجة الكميات لمدخلات

المنشأة (i) ، x_{iq}^{*} يمثل متجة الكميات المثلى(i) ل (q) وحدات اتخاذ القرار ، w_{iq} يمثل متجة اسعار المنشأة (i) ل (q) وحدات اتخاذ القرار ، y_{rq} متجة مخرجات الانتاج (r) ل(q) وحدات اتخاذ القرار، λ_jيمثل متجة الاوزان ، و CEqتمثل كفاءة التكلفة. ويحسب مؤشر الكفاءة باستخدام نموذج cost-c حسب مسألة البرمجة الخطية الاتية:

$$min = \sum_{i=1}^{m} w_{iq}\ x_{iq}^{*}$$

$$s.t.$$

$$\sum_{j=1}^{n} x_{ij}\lambda_j \ \leq \ x_{iq}^{*} \qquad \text{.....(14.3)}$$

$$\sum_{j=1}^{n} y_{ij} \ \geq \ y_{rq}$$

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

$$\lambda_j = 0$$

$$CEq = \frac{\sum_{i=1}^{m} w_{iq}\ x_{iq}^{*}}{\sum_{i=1}^{m} w_{iq}\ x_{iq}} \qquad \text{..... (15.3)}$$

أي ان كفاءة التكلفة تساوي نسبة اقل تكلفة فعلية للمنشأة .

3-3:التحليل الحدودي العشوائي :*Stochastic Frontier Analysis(SFA)*

تعد طريقة *SFA* إحدى الطرق المعلمية المعيارية، وهذه الطريقة تختلف عن أسلوب الانحدار في عدة أشياء فعلى سبيل المثال، يستخدم أسلوب الانحدار طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية لإيجاد أفضل توفيق لمتوسط دالة التكلفة، في حين يستخدم أسلوب *SFA* طريقة الاحتمال الأعظم لتقدير الكفاءة الحدودية لدالة التكلفة.إضافة إلى ذلك فإن أسلوب *SFA* يميز بين مكونات الخطأ وحالة نقص الكفاءة، وهذا الأمر يتطلب وضع افتراضات معينة إلى توزيع حالة نقص الكفاءة ومكونات الخطأ، الأمر الذي يقود إلى قياس أدق للكفاءة النسبية.

3-3-1:استخدامات التحليل الحدودي العشوائي:

يستخدم التحليل الحدودي العشوائي لتقدير الكفاءة النسبية لمجموعة من الوحدات، وهذا التحليل يستند على فرضية مفادها أن منحنى الكفاءة الحدودي للوحدة المنظورة ينحرف عن منحنى الكفاءة الحدودي الأمثل بجزء يمثل الخطأ العشوائي، وآخر يعكس نقص الكفاءة، وعلى هذا الأساس يمكن تحديد منحنى الكفاءة الحدودي المنظور كالآتي:

$$\begin{aligned} Q &= f(K,L)+W_i \\ W_i &= v_i + u_i \end{aligned} \quad \ldots\ldots (16.3)$$

حيث يعكس v_i الخطأ العشوائي الإحصائي، ويتصف بأن له توزيعا طبيعيا، أما u_i فيقيس مستوى تدهور الكفاءة النسبية، ويكون إما قيمة موجبة أو مساوية الصفر، وتمثل (K,L) المدخلات، أما Q فتمثل المخرج.

3-3-2:نقاط القوة والضعف:

إن أهم ميزة للتحليل الحدودي العشوائي، هي اعتماده على مفهوم الخطأ العشوائي، وهذا التحليل يهدف إلى فصل مكونات الخطأ عن حالة نقص الكفاءة.

ولكن في الجانب التطبيقي هذا الافتراض النظري لا ينجح دائما، لأن تقدير مكون نقص الكفاءة يمثل جزءاً بسيطاً من إجمالي تشتت بواقي نموذج التحليل الحدودي العشوائي.

ونظرا للميزة المذكورة أعلاه، فإن التحليل الحدودي العشوائي يصبح مرتبطاً بمفهوم القيم الشاذة (تشتت كبير في البواقي)، إن وجود الشواذ يمكن أن يسبب زيادة في مكون الخطأ العشوائي على حساب مكون نقص الكفاءة في نموذج التحليل الحدودي العشوائي، مما يعني أن جميع الوحدات الداخلة ضمن التقييم ستكون كفؤة بنسبة 100%.

وميزة أخرى لـ *SFA* عند مقارنته بأسلوب *DEA*، هي أن أسلوب *SFA* يمكن أن يعطي استدلالاً إحصائياً للنموذج الدالي للكفاءة الحدودي ومعنوية إحصائية للمتغيرات المستقلة في النموذج، ولكن من جهة أخرى وبما

أن نموذج *SFA* يعتمد على أسلوب الاحتمال الأعظم في التقدير، فإن هذه الطريقة قد لا تحقق الخصائص الإحصائية المرغوبة (عدم التحيز، الكفاءة، الاتساق).

كما أن أسلوب *SFA* يخضع لقيود نظرية، وبشكل خاص أن نموذج الكفاءة الحدودي العشوائي يحاول أن يقدر الكفاءة النسبية لمجموعة من الوحدات المدروسة من خلال التمييز بين الخطأ العشوائي الإحصائي ونقص الكفاءة في بيانات العينة، هذا الأمر يتطلب افتراض وجود توزيع معين للصيغة الدالية لحالة نقص الكفاءة، ومن هذه التوزيعات التوزيع النصف طبيعي، والتوزيع الأسي، هذه التوزيعات تفترض ضمنيا أن عدداً كبيراً من الوحدات تكون نسبيا كفوءة

وعدداً قليلاً من الوحدات تكون غير كفوءة في العينة المدروسة، وهذه الحالة تتطلب أن يجعل شكل منحنى الكفاءة الحدودي العشوائي يتكون بشكل متساوٍ من جميع مشاهدات بيانات العينة، لكن في التطبيق قد تكون معظم الوحدات تعاني من حالة نقص الكفاءة، وفي هذه الحالة فإن تلك التوزيعات تكون غير ملائمة في التطبيق.(*Sarafidis* ، [66]) و (*Stevens* ، [68]).

والجدول التالي يلخص الفرق بين تحليل مغلف البيانات والتحليل العشوائي الحدودي.

جدول رقم (3-1): يوضح المقارنة بين خصائص تحليل مغلف البيانات والتحليل الحدودي العشوائي:

تحليل مغلف البيانات	التحليل الحدودي العشوائي
أسلوب لا معلمي	أسلوب معلمي
مدخل تحديدي	مدخل إحصائي
لا يتضمن التشويش العشوائي	يضع في الاعتبار التشويش العشوائي
لا يسمح للفرضية الإحصائية أن تكون متغايرة	يسمح للفرضية الإحصائية أن تكون متغايرة
لا ينفذ الافتراضات على توزيع فترة عدم الكفاءة	ينفذ الافتراضات على توزيع فترة عدم الكفاءة.
لا يتضمن خطأ التعبير	يتضمن خطأ التعبير المركب: واحد من جانب واحد والآخر متماثل (صفين)
لا يتطلب تحديد نموذج الدالة الوظيفية	يتطلب تحديد نموذج الدالة الوظيفية
حساس مع عدد المتغيرات خطأ وشذوذ في المقياس	إمكانية حدوث عدم الكفاءة مع التحديد السيئ للنموذج
طريقة التقدير: برمجة رياضية	طريقة التقدير: اقتصاد قياسي

المصدر:(Gonzalez & Trujillo ،[56])

3-4: الانحدار الخطي البسيط: *Simple Regression Analysis*

يعد أسلوب تحليل الانحدار من الأساليب المهمة المستخدمة في قياس الكفاءة، وهو أحد أساليب التنبؤ Forecasting وضعه العالم فرانسيس جالتون في أثناء دراسته لعلاقة أطوال الأبناء بأطوال آبائهم، ولقد استخدم جالتون مصطلح الانحدار للإشارة إلى اتجاه الأطوال نحو المتوسط العام.

ويعرف الانحدار بمفهومه الحديث بـ " يختص تحليل الانحدار بدراسة اعتماد متغير واحد يعرف بالمتغير المعتمد أو التابع (Dependent Variable) على متغير واحد أو أكثر تعرف بالمتغيرات المفسرة (*Explanatory Variable*) أو المتغيرات المستقلة (*Independent Variable*)، وذلك بغرض تقدير أو التنبؤ بالقيم المتوسطة للمتغير التابع بمعلومية المتغيرات المفسرة (إسماعيل ،[2]).

والصيغة للدالة الخطية على النحو التالي:

$$Y = \alpha + \beta X \quad \ldots\ldots (17.3)$$

حيث:

$Y \equiv$ المتغير التابع.

$X \equiv$ المتغير المستقل

$\alpha \equiv$ المعامل الثابت أو المقطع الصادي

$\beta \equiv$ معامل الانحدار أو ميل الدالة الخطية

3-4-1: نقاط القوة:

- الجذب الرئيس لتحليل الانحدار هو أنه سهل وبسيط، وهناك برامج إحصائية تساعد في استخدامه.
- يوفر قواعد عملية يمكن أن تساعد في وضع إستراتجية شاملة للتقرير على تنافس النماذج لقياس الكفاءة النسبية.
- يمكن بسهولة تقدير تأثير العوامل البيئية على وحدة الكفاءة (البيئية مصطلح يستخدم لوصف العوامل التي تكون تحت سيطرة الإدارة).

3-4-2:نقاط الضعف:

1. الضعف في درجات الحرية يشير إلى اختلاف بين الملاحظات المتاحة وعدد العوامل التفسيرية المحتملة، وهذا يؤدي إلى مشكلة تخمين النموذج لقلة المعلومات.
2. متعددة، مصطلح يستخدم لوصف حالة تفسيرية لعوامل مترابطة لحد كبير، وفي هذه الحالة من الصعب فصل العوامل فردية التأثير، وهذا الإجراء الاستنتاجي سيكون إشكالية في النموذج.
3. الباقي ليس مستقلاً إحصائياً في تحليل العوامل، وفي هذه الحالة أقل مقدري المربعات يتحيزون تصاعديا أو تنازليا على حسب علامة الارتباط.
4. العوامل التحليلية تقاس مع الأخطاء التي تؤدي إلى أقل تقدير للمربعات بأنها متحيزة ومتناقضة.
5. في حالة المتغيرات المحذوفة، أقل تقدير للمربعات على الأرجح أن تكون متحيزة ما عدا المتغير المحذوف الذي ليس له ارتباط بالمتغيرات العاملية
6. البواقي عادة لا توزع وبالتالي استنتاج إجراءات قياسية يصبح غير ممكن.

بعض هذه العقبات يمكن التغلب عليها عندما تكون العينة صغيرة، وبالتالي يمكن أن تعطي زيادة في الارتباط بين المتغيرات العاملية ومتغيرات البواقي.

والجدول رقم **(3-2)** يوضح الفروق الرئيسة بين مقاييس الكفاءة السابقة:

جدول رقم (3-2): مقارنة بين خصائص تحليل مغلف البيانات، أسلوب الانحدار والتحليل الحدودي العشوائي

المشكلة	تحليل مغلف البيانات	أسلوب الانحدار	التحليل الحدودي العشوائي
مدخلات ومخرجات متعددة	بسيطة	معقدة (نادراً ما يستخدم)	معقدة (نادراً ما يستخدم)
تحديد النموذج الوظيفي	غيرمطلوب	مطلوب وربما يكون غير صحيح	مطلوب وربما يكون غير صحيح
الشواذ والملاحظات غير العادية	قياس كفاءة غير دقيق	ليس حساساً	ليس حساساً
حجم العينة	عينة صغيرة الحجم يمكن أن تكون مناسبة	عينة متوسطة الحجم ولا يمكن الاعتماد على الإحصاءات إذا كانت العينة صغيرة، والعوامل الهامة يمكن أن تكون محذوفة خطأ من النموذج	مطلوب عينة كبيرة الحجم
العوامل التفسيرية اتجاهية خطية للغاية	تمايز أفضل	تفسير مضلل ممكن للعلاقات	تفسير مضلل ممكن للعلاقات
العوامل التفسيرية ذات ارتباط قليل	كل نتائج الكفاءة تبدو قريبة من الوحدة	لا مشكلة	لا مشكلة
التشويش مثل (خطأ القياس)	شديد الحساسية	يتأثر لكن ليس بحدة مثل تحليل مغلف البيانات	معد بشكل خاص برغم أن الافتراضات التوزيعية القوية مطلوبة
الاختبار متضمناً اختيار المتغير	تحليل الحساسية ممكن لكنه معقد لذا فهو أكثر ذاتية	اختبار إحصائي مباشر	اختبار إحصائي مباشر

المصدر: (Bhat et al ،[45])

3-5 :خطوات تطبيق اسلوب تحليل مغلف البيانات:

3-5-1: اختيار متغيرات الدراسة:

يعتبر الاختيار الأمثل لمجموعة المدخلات والمخرجات مرتكزاً هاماً في تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات لأن ذلك يؤثر في تفسير واستخدام وقبول النتائج.

ولذلك هناك عدة مناهج لاختيار المدخلات، منها أن جميع المدخلات سواء المتحكم بها أو غير المتحكم بها مثل العوامل البيئية لابد من دخولها في تحليل الكفاءة لأن كل المدخلات تؤثر في المخرجات، وهذا يؤيده (*Cubbin and Tzanidakis*، [51]).

أما المنهج الثاني فيرى أن يقسم تحليل الكفاءة إلى مرحلتين: الأولى تخصص للمدخلات المتحكم بها، والثانية للمدخلات غير المتحكم بها وهذا يؤيده (*Lovell*، [59]).

وهناك رأي آخر يرى أن الباحث يختار من بين المدخلات ما يرى أنها تؤثر في الكفاءة، ولابد أن تتوفر فيها شروط، وهذا يؤيده (*Bowlin*، [46]) وقد أشترط الآتي:

1. لابد أن يكون هناك أساس للاعتقاد بوجود علاقة تربط بين المدخلات والمخرجات، على سبيل المثال أن زيادة احد المدخلات سيترتب عليه زيادة واحد أو أكثر من المخرجات.
2. أن يكون كل من المدخلات والمخرجات تتسم بالشمولية، بمعنى أن يكون لديها القدرة على أن تعكس أنشطة المنظمة التي يتم تقييم أدائها.
3. أن تكون البيانات الخاصة بتلك المتغيرات مراقبة بشكل شامل من خلال المراجعين وعمليات إعادة التقييم المستمر، بحيث لا تكون البيانات عرضة للتلاعب، إذ يمكن أن تتأثر قياسات الكفاءة إذا كانت البيانات غير دقيقة.

ولذلك قام الباحث ببناء نموذج لجمع البيانات بعد الأخذ بمشورة المختصين يحتوي على المتغيرات التالية, المساحة المزروعة والإنتاج من السكر وتكلفة إنتاج طن السكر.

وقد تم استبعاد أي متغير كانت قيمته صفر من التحليل, مما ترتب علية تحديد مدخلين ومخرج واحد, ومن العوامل التي تمت مراعاتها عدد الوحدات الداخلة في التقييم. وهنالك رأي يرى أن عدد الوحدات الداخلة في التقييم يجب أن يكون ثلاثة أضعاف مجموع عدد المدخلات والمخرجات. بينما يرى رأي أخر من خلال التجربة والتطبيق العملي للأسلوب أن عدد الوحدات الداخلة في التقييم يجب أن يكون أكبر من اويساوي ضعفي مجموع عدد المدخلات والمخرجات(هلال، [41]).

وقد تم تطبيق الرأي الاول حيث تم إختيار (مدخلين+مخرج واحد =3) اما عدد الوحدات الداخلة في التقييم (9 مواسم).

3-5-2: اختيار النموذج الذي سيتم تطبيقه:

تم الاعتماد على نموذج (*COST*-C) في حساب وتفسير مستوى الكفاءة الإنتاجية لكل مصنع, حيث تم الحصول على مؤشر كفاءة التكلفة لكل موسم من المواسم تحت التقييم.

3-5-3: تحديد المدخلات والمخرجات:

إن الاستفادة المثلى من النتائج الخاصة في تقييم كفاءة الأداء للمصانع أو التي يتم الحصول عليها باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات تعتمد أساساً وبالدرجة الأولى على المدخلات والمخرجات المتاحة عن المصنع محل التقييم ومن ناحية أخرى لا توجد دراسة حاسمة (أو جازمة) ترشدنا إلى الاختيار الدقيق لمجموعة المدخلات والمخرجات التي من الممكن أن تقيس مستوى أداء هذه المصانع. ومن هذا المنطق وبناء على البيانات المتاحة حرص الباحث الاختيار الدقيق لمجموعة البيانات الخاصة بالمدخلات والمخرجات و كانت البيانات التي إستطاع الباحث الحصول عليها مؤلفة من مدخلين ومخرج واحد .

3-5-4: تطبيق النماذج المختارة:

بعد عملية اختيار النماذج المناسبة وتحديد بيانات أهم المدخلات والمخرجات , تأتي مرحلة التطبيق على بيانات الوحدات الإدارية المختلفة (المواسم تحت التقييم) ويتم إعداد نموذج خطي وفق دالة الهدف والقيود المحددة ل (*COST*) على حدا, ثم إيجاد الحلول المناسبة لهذه النماذج, إلا أن الأسلوب اليدوي لم يعد الآن

مناسباً مع تطور البرمجيات, لذا قام الباحث بتطبيق برنـــامج (*DEA-Solver,Professional Version*) ويحتـــوى على (46) نموذج ويتعامل مع عدد كبير جداً من وحدات القرار.

3-5-5: تحليل وتفسير نتائج أسلوب مغلف البيانات:

يوفر استخدام أسلوب مغلف البيانات العديد من المعلومات التفصيلية التي تفيد الإدارة في اتخاذها للعديد من القرارات المتعلقة بالوحدات محل التقييم (المواسم) وفي عملية تقييم الأداء لها وهي :

- **معلومات تتعلق بمؤشرات الكفاءة وعدم الكفاءة :**

وفقاً لما سبق الحديث عنة في الإطار النظري للبحث عن أسلوب مغلـــف البيانـــات , تعتبـــر الموســـم غيـــر كفـــؤ *Inefficient* إذا كان مؤشر الكفاءة لديها أقل من (100%).

- **معلومات تتعلق بمصادر وكميات عدم الكفاءة في المواسم غير الكفء :**

من المعلومات المفيدة التي يوفرها أسلوب تحليل مغلف البيانات بالإضافة لتحديد المواسم غير الكـــفء, يحـــدد أيضـــاً كميات عدم الكفاءة في المواسم غير الكفء والكميات المقترحة لكل منها حتى تصبح كفاً, إذا كان الهدف هـــو تعظـــيم المخرجات (*Output maximization*) أو كان الهدف تقليل المدخلات (*Input minimization*) وتظهر مـــن نـــاتج التحليل التحسين المطلوب لبعض المواسم, حيث أن عمود القيم الفعلية (*actual*) يشير إلي قيم المـــدخلات المســـتخدمة وقيم المخرجات المنتجة بالفعل للمواسم غير الكفء, في حين يشير عمود القيم المقترحة (*target*) إلي قيم المـــدخلات والمخرجات التي يجب استخدامها أو إنتاجها في المواسم غير الكفء حتى تحقق الكفاءة.

- **معلومات تتعلق بتحديد المواسم المرجعية لكل من موسم غير الكفء :**

ومن النتائج المقيدة التي يوفرها أسلوب تحليل مغلف البيانات, إنه يقسم المواسم محل الدراسة وفقـــاً لعـــدد المنافســـين بحيث يتم مقارنة كل موسم بالمواسم الأخرى في كل مصنع. ونتيجة لذلك يصبح لكل موسم غير كفء مجموعة مواسم مرجعية كفء(*Reference Plants*), يقارن بها لمعرفة مواطن الضعف في المواسم غير الكفء التي تعمل في نفس الظروف.

الفصل الرابع
الجانب التطبيقي للدراسة

4-1 : وصف متغيرات الدراسة

4-2 : نتائج الدراسة

الفصل الرابع

الجانب التطبيقي للدراسة

4-1 :وصف متغيرات الدراسة:

وفيما يلي جدول يحتوى على وصف للمتغيرات الخاصة بالمساحة المزروعة (بالفدان) , الإنتاج من السكر(بالطن) , تكلفة إنتاج طن السكر(جنية)

جدول رقم (4-1): وصف متغيرات مصنع الجنيد للموسم 2005-2006م حتى 2013-2014م

المتغير	المتوسط	أقل قيمة	أكبر قيمة	الانحراف المعياري
المساحة المزروعة (بالفدان)	19771.8	19000	20377	514.10
الإنتاج من السكر (بالطن)	168836.9	8431.1	917526.8	265820.9

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

من الجدول رقم (4-1): نلاحظ أن متوسط المساحة المزروعة بالفدان في مصنع الجنيد للمواسم 2005-2006م إلي 2013-2014م (19771.8) فدان وبلغت اقل مساحة مزروعة (19000) فدان، واكبر مساحة مزروعة (20377) فدان ،بانحراف معياري قدرة (514.10). بينما بلغ متوسط الإنتاج من السكر (168836.9) طن ، واقل كمية أنتجت من السكر (8431.1) طن، واكبر كمية أنتجت من السكر (917526.8) طن ، نلاحظ ان زيادة المساحة المزروعة ادت الى زيادة الانتاج مما نتج عنة انحراف معياري قدرة (265820.9).

جدول رقم (4-2): وصف متغيرات مصنع سنار للموسم 2005-2006م حتى 2013-2014م.

المتغير	المتوسط	أقل قيمة	أكبر قيمة	الانحراف المعياري
المساحة المزروعة (بالفدان)	22508.8	21940	23108	366.3
الإنتاج من السكر (بالطن)	79841.1	7044.7	92038.5	6636.0

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

من الجدول رقم (4-2): نلاحظ أن متوسط المساحة المزروعة بالفدان في مصنع سنار للمواسم 2005-2006م إلي 2013-2014م (22508.8) فدان وبلغت اقل مساحة مزروعة (21940) فدان، واكبر مساحة مزروعة (23108) فدان ،بانحراف معياري قدرة (366.3).بينما بلغ متوسط الإنتاج من السكر (79841.1) طن، واقل كمية أنتجت من السكر (7044.7) طن، واكبر كمية أنتجت من السكر (92038.5) طن، نلاحظ ان زيادة المساحة المزروعة ادت الى زيادة الانتاج مما نتج عنة انحراف معياري قدرة (6636.0).

جدول رقم (4-3): وصف متغيرات مصنع حلفا الجديدة للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م

المتغير	المتوسط	أقل قيمة	أكبر قيمة	الانحراف المعياري
المساحة المزروعة (بالفدان)	20938.6	19000	21800	955.9
الإنتاج من السكر (بالطن)	71455.3	56170.2	84151.5	11058.4

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

من الجدول رقم (4-3): نلاحظ أن متوسط المساحة المزروعة بالفدان في مصنع حلفا الجديدة للمواسم 2005-2006م إلي 2013-2014م (20938.6) فدان وبلغت اقل مساحة مزروعة (19000) فدان ، واكبر مساحة مزروعة (21800) فدان، بانحراف معياري قدرة (955.9).بينما بلغ متوسط الإنتاج من السكر (71455.3) طن ، واقل كمية أنتجت من السكر (56170.2) طن، واكبر كمية أنتجت من السكر (84151.5) طن، نلاحظ ان زيادة المساحة المزروعة ادت الى زيادة الانتاج مما نتج عنة انحراف معياري قدرة (11058.4).

جدول رقم (4-4): وصف متغيرات مصنع عسلايا للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م

المتغير	المتوسط	أقل قيمة	أكبر قيمة	الانحراف المعياري
المساحة المزروعة (بالفدان)	23816.8	22854	25000	769.1
الإنتاج من السكر (بالطن)	175426.1	65368.1	895500.8	254758.2

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

من الجدول رقم (4-4): نلاحظ أن متوسط المساحة المزروعة بالفدان في مصنع عسلايا للمواسم 2005-2006م إلي 2013-2014م (23816.8) فدان، وبلغت اقل مساحة مزروعة (22854) فدان، واكبر مساحة مزروعة (25000) فدان، بانحراف معياري قدرة (769.1).بينما بلغ متوسط الإنتاج من السكر (175426.1) طن ، واقل كمية أنتجت من السكر (65368.1) طن، واكبر كمية أنتجت من السكر (895500.8) طن، نلاحظ ان زيادة المساحة المزروعة ادت الى زيادة الانتاج مما نتج عنة انحراف معياري قدرة (254758.2).

جدول رقم (4-5): وصف متغيرات شركة سكر كنانة للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م

المتغير	المتوسط	أقل قيمة	أكبر قيمة	الانحراف المعياري
المساحة المزروعة (بالفدان)	79930.1	78606	81400	897.9
الإنتاج من السكر (بالطن)	348324.6	276110	405040	41924.9

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

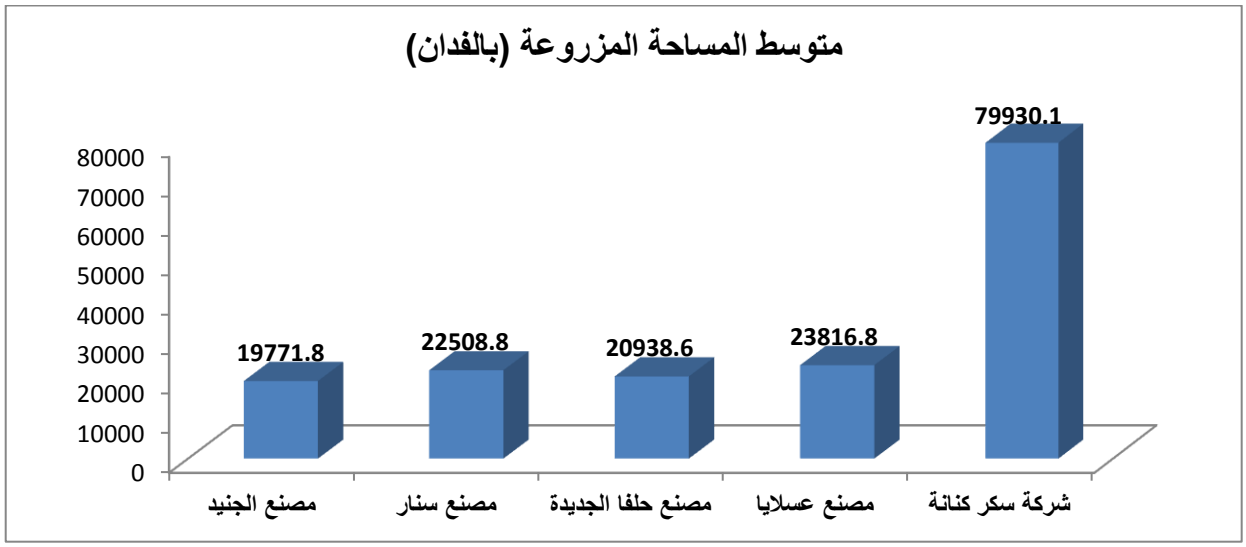
من الجدول رقم (4-5): نلاحظ أن متوسط المساحة المزروعة بالفدان في شركة سكر كنانة للمواسم 2005-2006م إلي 2013-2014م (79930.1) فدان، وبلغت اقل مساحة مزروعة (78606) فدان واكبر مساحة مزروعة (81400) فدان، بانحراف معياري قدرة (897.9).بينما بلغ متوسط الإنتاج من السكر (348324.6) طن ، واقل كمية أنتجت من السكر (276110) طن واكبر كمية أنتجت من السكر (405040) طن، نلاحظ ان زيادة المساحة المزروعة ادت الى زيادة الانتاج مما نتج عنة انحراف معياري قدرة (41924.9).

جدول رقم (4-6): يوضح مقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط المساحة المزروعة ومتوسط الإنتاج من السكر للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م

المصانع العاملة	متوسط المساحة المزروعة (بالفدان)	متوسط الإنتاج من السكر بالطن
مصنع الجنيد	19771.8	168836.9
مصنع سنار	22508.8	79841.1
مصنع حلفا الجديدة	20938.6	71455.3
مصنع عسلايا	23816.8	175426.1
شركة سكر كنانة	79930.1	348324.6

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

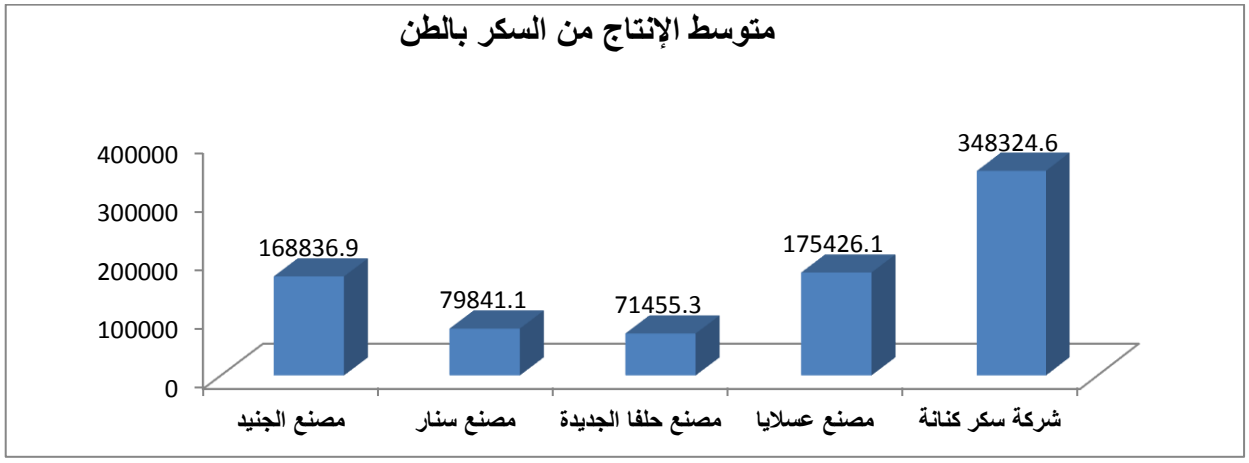
رسم (4-1) يوضح مقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط المساحة المزروعة للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م



المصدر:برنامج exel

من الجدول والرسم أعلاه نلاحظ أن شركة سكر كنانة سجلت أعلى متوسط مساحة مزروعة (79930.1) فدان، وادني متوسط للمساحة المزروعة سجل في مصنع الجنيد (19771.8) فدان.

رسم (4-2) يوضح مقارنة بين جميع المصانع العاملة في السودان من حيث متوسط الإنتاج من السكر بالطن للموسم 2005-2006م حتى2013-2014م



المصدر:برنامج exel

من الجدول والرسم أعلاه نلاحظ أن شركة سكر كنانة سجلت أعلى متوسط إنتاج من السكر بلغ (348324.6) طن ، وأدنى متوسط إنتاج سجل في مصنع حلفا الجديدة بلغ(71455.3) طن.

2-4 : نتائج الدراسة:

لقياس كفاءة التكلفة تم استخدام المساحة المزروعة بالفدان كمدخل والإنتاج من السكر بـــالطن كمدخل، وتكلفة إنتاج طن السكر كمخرج، وتم استخدام نموذج ال(cost–c) في حســـاب وتفســـير كفاءة التكلفة في المواسم لكل مصنع.

جدول رقم (4–7) مؤشر كفاءة التكلفة لمصنع الجنيد للمواسم من 2005–2006م حتى 2013م–2014م.

المواسم	الرتبة	مؤشر الكفاءة	المواسم لمرجعية
2006–2005	5	%9.89	2010_2011م
2007–2006	3	%9.98	
2008–2007	9	%0.98	
2009–2008	4	%9.96	
2010–2009	6	%9.78	
2011–2010	1	%100	
2012–2011	2	%10.06	
2013–2012	7	%8.72	
2014–2013	8	%8.12	
المتوسط العام		18.61	

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA–Solver*، 2016م

يتضح من جدول (4–7) أن مصنع الجنيد حقق كفاءة التكلفة بنسبة 100% في نموذج (cost_c) في 2010–2011 ويعزي سبب الكفاءة الى استخدام اقل قدر ممكن من المدخلات ، بينما لم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم. وكذلك يتضح أن متوسط كفاءة التكلفة العامة لكـــل المواســـم بلـــغ (18.61%) وهذا يعني ان مصنع الجنيد لم يحقق كفاءة التكلفة التامة في متوســـط ويعـــزى ذلـــك لضعف المخرجات (استغلال الموارد المتاحة) خلال تلك الفترة.

جدول رقم (4-8) مؤشر كفاءة التكلفة لمصنع سنار للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م.

المواسم	الرتبة	مؤشر الكفاءة	المواسم لمرجعية
2006-2005	4	%88.9	2006-2007
2007-2006	1	%100.0	
2008-2007	3	%95.1	
2009-2008	2	%96.1	
2010-2009	6	%84.4	
2011-2010	8	%80.2	
2012-2011	5	%86.7	
2013-2012	7	%81.7	
2014-2013	9	%79.5	
المتوسط العام		%88.1	

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

يتضح من جدول (4-8) أن مصنع سنار حقق كفاءة التكلفة بنسبة 100% في نموذج (cost_c) في 2006-2007 الموسم ويعزي سبب الكفاءة الى استخدام اقل قدر ممكن من المدخلات ، بينما لم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم. وكذلك يتضح أن متوسط كفاءة التكلفة العامة لكل المواسم بلغ (88.1%) وهذا يعني ان مصنع سنار لم يحقق كفاءة التكلفة التامة في متوسط ويعزى ذلك لضعف المخرجات (استغلال الموارد المتاحة) خلال تلك الفترة.

جدول رقم (4-9) مؤشر كفاءة التكلفة لمصنع حلفا الجديدة للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م.

المواسم	الرتبة	مؤشر الكفاءة	المواسم لمرجعية
2006-2005	4	%94.8	2009-2008
2007-2006	2	%97.9	
2008-2007	3	%96.2	
2009-2008	1	%100.0	
2010-2009	8	%76.8	
2011-2010	5	%88.9	
2012-2011	6	%78.2	
2013-2012	9	%68.8	
2014-2013	7	%77.9	
المتوسط العام		%86.6	

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

يتضح من جدول (4-9) أن مصنع حلفا الجديدة حقق كفاءة التكلفة بنسبة 100% في نموذج (cost_c) في الموسم 2008-2009 ويعزي سبب الكفاءة الى استخدام اقل قدر ممكن من المدخلات ، بينما لم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم. وكذلك يتضح أن متوسط كفاءة التكلفة العامة لكل المواسم هو (86.6%) وهذا يعني ان مصنع حلفا الجديدة لم يحقق كفاءة التكلفة التامة في متوسط ويعزى ذلك لضعف المخرجات (استغلال الموارد المتاحة) خلال تلك الفترة.

جدول رقم (4-10) مؤشر كفاءة التكلفة لمصنع عسلايا للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م.

المواسم	الرتبة	مؤشر الكفاءة	المواسم لمرجعية
2006-2005	7	%9.3	2013-2012
2007-2006	4	%10.1	
2008-2007	5	%9.9	
2009-2008	3	%10.1	
2010-2009	8	%8.0	
2011-2010	2	%10.4	
2012-2011	6	%9.4	
2013-2012	1	%100.0	
2014-2013	9	%7.4	
المتوسط العام		%19.4	

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

يتضح من جدول (4-10) أن مصنع عسلايا حقق كفاءة التكلفة بنسبة 100% في نموذج (cost_c) في الموسم 2012-2013 ويعزي سبب الكفاءة الى استخدام اقل قدر ممكن من المدخلات، بينما لم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم. وكذلك يتضح أن متوسط كفاءة التكلفة العامة لكل المواسم هو (19.4%) وهذا يعني ان مصنع عسلايا لم يحقق كفاءة التكلفة التامة في متوسط ويعزى ذلك لضعف المخرجات (استغلال الموارد المتاحة) خلال تلك الفترة خلال تلك الفترة.

جدول رقم (4-11) مؤشر كفاءة التكلفة لشركة سكر كنانة للمواسم من 2005-2006م حتى 2013م-2014م.

المواسم	الرتبة	مؤشر الكفاءة	المواسم لمرجعية
2006-2005	2	%98.6	2007-2006
2007-2006	1	%100.0	
2008-2007	3	%95.8	
2009-2008	7	%78.7	
2010-2009	9	%66.6	
2011-2010	4	%85.4	
2012-2011	5	%83.4	
2013-2012	6	%78.8	
2014-2013	8	%74.6	
المتوسط العام		%84.7	

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

يتضح من جدول (4-11) أن مصنع شركة سكر كنانة حقق كفاءة التكلفة بنسبة 100% في نموذج (cost_c) في الموسم 2006-2007 ويعزي سبب الكفاءة الى استخدام اقل قدر ممكن من المدخلات، بينما لم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم. وكذلك يتضح أن متوسط كفاءة التكلفة العامة لكل المواسم هو (84.7%) وهذا يعني ان شركة سكر كنانة لم تحقق كفاءة التكلفة التامة في متوسط ويعزى ذلك لضعف المخرجات (استغلال الموارد المتاحة) خلال تلك الفترة.

جدول رقم (4-12) يوضح مستويات التحسين المطلوب لشركة سكر كنانة للمواسم 2005-2006م حتى 2013-2014م:

	I/O	القيمة الفعلية	القيمة المستهدفة	التحسين المطلوب	%	تكلفة الوحدة	التغير في التكلفة
1	2005_2006	0.9860031					
	Cost	67821831	66872534.7	-949296.26	-1.40%		
	المساحة المزروعة	78771	77668.4492	-1102.550825	-1.40%	861	-949296.26
	الانتاج من السكر	400209	400209	0	0.00%		
2	2006_2007	1					
	Cost	76405032	76405032	0	0.00%		
	المساحة المزروعة	78606	78606	0	0.00%	972	0
	الانتاج من السكر	405040	405040	0	0.00%		
3	2007_2008	0.9577161					
	Cost	69983048	67023888.6	-2959159.449	-4.23%		
	المساحة المزروعة	79256	75904.7435	-3351.256454	-4.23%	883	-2959159.449
	الانتاج من السكر	391121	391121	0	0.00%		
4	2008_2009	0.787401					
	Cost	72581192	57150504.3	-15430687.67	-21.26%		
	المساحة المزروعة	79672	62733.8138	-16938.18624	-21.26%	911	-15430687.67
	الانتاج من السكر	323254	323254	0	0.00%		
5	2009_2010	0.6657298					
	Cost	87975570	58567957.8	-29407612.25	-33.43%		
	المساحة المزروعة	80490	53584.5908	-26905.40919	-33.43%	1093	-29407612.25
	الانتاج من السكر	276110	276110	0	0.00%		
6	2010_2011	0.8539145					
	Cost	72847652	62205663.1	-10641988.9	-14.61%		
	المساحة المزروعة	80852	69040.6916	-11811.30843	-14.61%	901	-10641988.9
	الانتاج من السكر	355752	355752	0	0.00%		
7	2011_2012	0.8339824					
	Cost	87667800	73113405.9	-14554394.06	-16.60%		
	المساحة المزروعة	81400	67886.1708	-13513.82921	-16.60%	1077	-14554394.06
	الانتاج من السكر	349803	349803	0	0.00%		
8	2012_2013	0.7876121					
	Cost	124185269	97809815.3	-26375453.69	-21.24%		
	المساحة المزروعة	80483	63389.3813	-17093.61872	-21.24%	1543	-26375453.69
	الانتاج من السكر	326632	326632	0	0.00%		
9	2013_2014	0.7462257					
	Cost	104591710	78049019.9	-26542690.1	-25.38%		
	المساحة المزروعة	79841	59579.4045	-20261.5955	-25.38%	1310	-26542690.1
	الانتاج من السكر	307000	307000	0	0.00%		

المصدر: إعداد الباحث من الدراسة التطبيقية، برنامج *DEA-Solver*، 2016م

4-2-1 : تحليل وتفسير النتائج الخاصة بشركة سكر كنانة:

❖ يتم التفسير بالرجوع إلى جدول رقم (4-12)

- حققت شركة سكر كنانة كفاءة التكلفة في الموسم 2006-2007 في نموذج (cost-c) ولم تحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم.
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2005_2006م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (949296.3) جنية أي ما بنسبة (1.40%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (1102.6) فدان أي ما بنسبة (1.40%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2007_2008م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (2959159.4) جنية أي ما بنسبة (4.23%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (3351.3) فدان أي ما بنسبة (4.23%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2008_2009م في نموذج ال (cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (15430688) جنية أي ما بنسبة (21.26%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (16938.2) فدان أي ما بنسبة (21.26%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2009_2010م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (29407612) جنية أي ما بنسبة (33.43%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (26905.4) فدان أي ما بنسبة (33.43%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2010_2011م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (10641989) جنية أي ما بنسبة (14.61%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (11811.3) فدان أي ما بنسبة (14.61%-).

- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2011_2012م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (14554394) جنية أي ما بنسبة (16.60%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (13513.8) فدان أي ما بنسبة (16.60%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2012_2013م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (26375454) جنية أي ما بنسبة (21.24%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (17093.6) فدان أي ما بنسبة (21.24%-).
- لتحقيق كفاءة التكلفة في الموسم 2013_2014م في نموذج ال(cost_c) لابد من تقليل التكلفة بمقدار (26542690) جنية أي ما بنسبة (25.38%-) وتقليل المساحة المزروعة بمقدار (20261.6) فدان أي ما بنسبة (25.38%-).

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

5-1:النتائج

5-2:التوصيات

الفصل الخامس

النتائج والتوصيات

5-1: النتائج:

تم إستخدام نماذج تحليل مغلف البيانات لإيجاد مؤشر كفاءة التكلفة لكافة المصانع العاملة في السودان بالاعتماد على بيانات المواسم 2005-2006م حتى 2013-2014م وتم التوصل إلى النتائج التالية:

1. حقق مصنع الجنيد مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2010-2011م ، ولم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم ، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 10.1% في الموسم 2011_2012 وأدنى مؤشر كفاءة 0.1% في الموسم 2007_2008م ،وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 18.3%.
2. حقق مصنع سنار مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2006_2007م ، ولم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم ، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين96.1% في الموسم 2008-2009م وأدنى مؤشر كفاءة 79.5% في الموسم 2013_2014م ،وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 88.1%.
3. حقق مصنع حلفا الجديدة مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2008-2009م ، ولم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 97.9 % في الموسم 2006_2007م وأدنى مؤشر كفاءة 68.8% في الموسم 2012_2013م ، وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 86.6%
4. حقق مصنع عسلايا مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2012_2013م ، ولم يحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم، حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 10.4% في الموسم

2010_2011م وأدنى مؤشر كفاءة 7.4% في الموسم 2013_2014م ،وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 19.4%

5. حققت شركة سكر كنانة مؤشر الكفاءة 100%في موسم واحد 2006_2007م، ولم تحقق كفاءة التكلفة في بقية المواسم حيث تراوحت نسب الكفاءة بين 98.6 % في الموسم 2005_2006م وأدنى مؤشر كفاءة 66.6% في الموسم 2009_2010م، وبلغ متوسط مؤشر كفاءة التكلفة 84.7%

5-2:التوصيات:

من خلال تطبيق أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس كفاءة التكلفة لكافة المصانع العاملة في السودان توصي الباحث بالاتي:

1. ضرورة وجود قاعدة بيانات شاملة لصناعة السكر بالسودان على المواقع الإلكترونية يتم تحديثها دورياً من قبل شركة سكر كنانة وشركة السكر السودانية.
2. على المسؤولين ومتخذي القرار القيام بإجراء دراسة للأسباب المؤدية إلى تذبذب كفاءة التكلفة وتحديدها بشكل دقيق.
3. الاستفادة من مؤشرات كفاءة التكلفة ومؤشرات التحسين المطلوب في المدخلات والمخرجات التي تم الحصول عليها في نموذج (*cost-efficiency*) لكل مصنع للمواسم التي لم تحقق الكفاءة.
4. الاستفادة من أسلوب *DEA* في عملية التخطيط الاستراتيجي في كافة المؤسسات الصناعية والخدمية.
5. ضرورة إشراك الفنين الاكاديميين من الجامعات ومراكز البحوث في وضع الخطط لتطوير إنتاج صناعة السكر في السودان حتى يتم تصنيعها بالمستوى الذي يمكنها المنافسة عالمياً.

5-2-1:مقترحات للدراسات المستقبلية:

بناء على النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة، فإن الباحث يقترح القيام بدراسات مستقبلية على ما يلي:

1. اقتصرت هذه الدراسة على قطاع صناعة السكر، يوصى الباحث بإمكانية تطبيق قياس كفاءة التكلفة لكافة القطاعات الصناعية.
2. إقتصرت هذة الدراسة على قياس كفاءة التكلفة ، يوصى الباحث بإمكانية استخدام نموذج CCR_O ونموذج BCC_O لقياس الكفاءة الخارجية والداخلية لقطاع صناعة السكر بالسودان.
3. إقتصرات هذة الدراسة على قياس كفاءة قطاع صناعة السكر بالسودان، يوصي الباحث بإمكانية إجراء مقارنات دولية من حيث الكفاءة باستخدام اسلوب تحليل مغلف البيانات.
4. اعتمد الباحث على اسلوب *DEA* في التحليل ، ويوصي الباحث بامكانية عمل مقارنات تطبيقية لقياس الكفاءة باستخدام اسلوب تحليل مغلف البيانات واسلوب التحليل الحدودي العشوائي واسلوب الانحدار الخطي البسيط.

المراجع

اولاً: المراجع العربية

ثانياً : المراجع الاجنبية

ثالثاً: المواقع الإلكترونية

المراجع

اولاً:المراجع العربية:

1. ابن منظور موسوعة لسان العرب ،1988م، دار إحياء التراث العربي، بيروت.
2. اسماعيل ،محمد بن عبد الرحمن ،1422ه، "تحليل الإنحدار الخطي"، مركز البحوث ، الرياض.
3. آل آدم، يوحنا عبد واللوزي، سليما 2005م ، "دارسة الجـدوى الاقتصـادية" ، ط6 ، عمـان، الأردن :دار المسيرة للنشر والتوزيع.
4. بابكر، مصطفي2002م، "مؤشرات الأرقام القياسية"، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
5. باهرمز، أسماء محمد ، 1996م " تحليل مغلف البيانات باستخدام البرمجة الخطية في قيـاس لكفاءة النسبية للوحدات الإدارية". مجلة الإدارة العامة.
6. باهرمز، أسماء محمد،2001م "مقدمة في بحوث العمليات"، دار حافظ لنشر والتوزيع، جدة.
7. البلخي، زيد تميم ، 1419هـ "مقدمة في بحوث العمليات"، مطابع جامعـة الملـك سـعود، الرياض.
8. بلوط، حسين ابراهيم 2005، ص41 ،"المبادئ والاتجاهات الحديثة في ادارة المؤسسـات"، ط1 بيروت، لبنان :دار النهضة العربية.
9. حجازي، جمال طاهر ابو الفتوح، 2002، "إدارة الإنتاج والعمليات– مدخل الجودة الشـاملة " كلية التجارة،جامعة الزقازيق.
10. الحداد، هيفاء سعيد وعلي، مقبل علي،" تقويم كفاءة الأداء المالي باستخدام البيانات والمؤشرات المالية لعينة من الشركات المساهمة المختلطة في محافظة نينوى"، مجلـة تنميـة الرافـدين ، العراق 2005، العدد 27،ص161.

11. حسين ،محمود أحمد وعبد الحميد،مظهر خالد 2010م ، ص163، "قياس كفاءة أداء المؤسسات التعليمية بأستخدام تحليل تطويق البيانات" ، جامعة تكريت للعلوم الإدارية والإقتصادية ،المجلد6 ، العدد7.

12. الحسيني ، فلاح 2000م ، ص213، "الإدارة الإستراتيجية"، عمان ، الاردن :دار وائل للنشر.

13. الحسيني، فلاح، والدوري، مؤيد 2000م، ص221 ،إدارة البنوك- مدخل كمي وإستراتيجي معاصر، دار وائل للنشر عمان.

14. الحميد ، محمد دباس والعزاوي ،محمد 2006، "الاساليب الكمية في العلوم الإدارية "، دار اليازوي العليمة ،عمان.

15. الحميدان ، سليمان بن صالح ، وأخرون 1423ه، "الاسس الرياضية للبرمجة الخطية"، مطابع جامعة الملك سعود، الرياض.

16. خالص ، صالح 2010م، ص388، "تقييم الاداء المصرفي"، ورقة بحثية في ملتقى المنظومة المصرفية الجزائرية.

17. الخفاجي، محمد جاسم 2003م، ص15، "تقويم الاداء في ظل تغيير الاسعار".

18. خياط ، عابدين إسماعيل 1403ه، "دور التعليم العالي في التنمية الإقتصادية والإجتماعية بالمملكة العربية السعودية"، دار البيان جدة.

19. الداوي، الشيخ 2010م، "تحليل الأسس النظرية لمفهوم الأداء"، مجلة الباحث، العدد 7 ، ص217، ص220 جامعة الجزائر.

20. زويلف، مهدي حسن والقطامين احمد 1995م،" الرقابة الإدارية مدخل كمي" دار حنين. عمان.

21. زيود لطيف والأمين ماهر والمهندس منيرة 2005، ص163 "تقويم أداء المصارف باستخدام أدوات التحليل المالي"، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الاقتصادية. والقانونية، المجلد 27 العدد4.

22. سعيد ، عفاف عبد الجبار وحسين، عبد المجيد علي 2001،" مقدمة في التحليل الإقتصادي الجزئي " دار وائل للنشر.

23. السقا ، محمد إبراهيم 2002م"تحليل الكفاءة الفنية للبنوك بدولة الكويت باستخدام التحليل التطويقي للبيانات"، المجلة العلمية للاقتصاد والإدارة،ع2 كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

24. الشدوخي، هند ناصر وباهرمز، اسماء محمد.1997م" دراسة كفاءة البنوك باستخدام تحليل مغلف البيانات دراسة تطبيقية لأحد البنوك السعودية ". مجلة البحوث التجارية، جامعة الزقازيق ص239-207.

25. الشعيبي، خالد منصور 2004م" استخدام اسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الادارية ":بالتطبيق على الصناعات الكيماوية وامنتجات البلاستيكية بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية، مجلة العلوم الادارية ، جامعة الملك سعود.

26. عبدالستار، رجاء رشيد 2012م،"تقويم الأداء المالي لمصرف الرشيد وأهميته في قياس مخاطر السيولة المصرفية"، مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة ، العدد31 ص115-132.

27. عبد السلام أبو قحف،2001م،" اقتصاديات الأعمال والاستثمار الدولي" ، مكتبة ومطبعة الإشعاع الفنية، مصر

28. العزاز ، عبد الله سليمان 2002م،" إستخدام تحليل تظريف البيانات في إدارة الاداء " مجلة البحوث المحاسبية ، المجلد 4، العدد1، الجمعية السعودية للمحاسبة، الرياض.

29. العزاز،عبد الله سليمان،2000، " إستخدام تحليل تطويق البيانات في إدارة الأداء" مجلة البحوث المحاسبية ،المجلد4،ع1، الجمعية السعودية للمحاسبة، الرياض.

30. علاقي، مدني عبد القادر ، 1405ه ، "الإدارة، دراسة تحليلية للوظائف والقرارات الإدارية"، ط2،مكتبة التهامة، جدة.

31. فهد، نصر حمود مزنان 2009م،"أثر السياسات الاقتصادية في اداء المصارف التجارية"، ط1، عمان، الأردن :دار صفاء للنشر والتوزيع.

32. الفيومي، أحمد محمد،1411ه ،"أسس بحوث العمليات: البرمجة الخطية"، دار الفرقان، الاردن.

33. القاضي، زياد عبد الكريم ، 1988م، "مقدمة في بحوث العمليات "، دار المسيرة، عمان، الاردن.

34. قريشي محمد الجموعي 2006 م "قياس الكفاءة الاقتصادية في المؤسسات المصرفية" دارسة نظرية وميدانية للبنوك الجزائرية خلال الفترة 2003-1994 اطروحة دكتوراة، جامعة الجزائر.

35. الكرخي مجيد عبد جعفر2000 م،" تقويم كفاءة الاداء في الوحدات الاقتصادية"،ط1 بغداد، العراق :دار الكتب للطباعة والنشر.

36. محمد، صادق ماجد،1991،" بحوث العمليات "، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، العراق.

37. مخلوف إبراهيم أحمد، 1995(التحليل الكمي في الإدارة) .مطابع جامعة الملك سعود، الرياض ، الطبعة الاولى.

38. معراج، هواري وفيصل شياد 2011م، ص4، "قياس كفاءة البنوك الإسلامية والتقليدية في الجزائر"، المركز الجامعي بغرداية، الجزائر.

39. المعزاوي، علي عبد السلام، 1991م،" بحوث العمليات في مجال الإستثمار ،الإنتاج، النقل، التخزين" دار الشروق، القاهرة.

40. منصوري عبد الكريم (2009-2010) ص78،79، "تحليل كفاءة الانظمة الصحية للدول المتوسطة".

41. هلال، سمية محي الدين 1419ه، "قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية بإستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات":دراسة تطبيقية على احد مطاعم الماكولات السريعة، رسالة ماجستير جامعة الملك عبد العزيز.

42. هلال، سمية محي الدين،1418" قياس الكفاءة النسبية للوحات الإدارية باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات " دراسة تطبيقية على أحد المطاعم السريعة . رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبدالعزيز.

ثانياً:المراجع الاجنبية:

43. Al-Shammari, M. "Optimizati on Modeling for Estimating and Enhancing Relative Efficiency with Application to Industrial Companies." European Journal of Operational Research, 115, No. 3 (1999), 488-496.

44. Anderson, R.I., Fork, R. and Scott, J. "Hotel Industry Efficiency: An Advanced Linear Programming Examination." American Business Review, January (2000), 40-48

45. Bhat, R. Verma, B. B. and Reuben, E. (2001), Hospital Efficiency: An empirical analysis of district and grant-in-aid hospitals in Gujarat. Indian Institute of Management Ahmedabad.

46. Bowlin, W. F. (1998), Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA). Journal of Cost Analysis (Fall .1998)

47. Bowlin, W.F., A. Charnes and H.D. Sherman. 1985. "Data Envelopment Analysis and Regression Approaches to Efficiency Evaluation and Estimation." *Annals of Operations Research*, pp. 113–138
48. Bughin-Maindiaux C. & Finet A., Les mesures non financières de la performance, Revue des Sciences deGestion, n° 175-176, France, 1er trimestre, 1999, p : 48.
49. Chebut, C., Filiatrault, P., Katz, A. and Maital, S. "Strategic Auditing of Human and Financial Resource Allocation in Marketing: An Empirical Study using Data Envelopment Analysis." Journal of Business Research, 31, No. 1-2 (1994), 197-208.
50. Cooper W., Seiford L. and Joe Zhu (2004) Handbook on Data Envelopment Analysis. Boston, Kluwer's International series.
51. Cubbin, John, and George Tzanidakis (1998) – "Regression versus data envelopment analysis for efficiency measurement: an application to the England and Wales regulated water industry" - Utilities Policy.
52. Ecosid(1999) Dialogues autour de la performance en enterprise edition harmattan, paris , france.
53. Epstein, Paul: 1992, "Measuring the Performance of Public Services," in Holzer, Marc (ed.), Public Productivity Handbook, Marcel Dekker, Inc., New York.
54. Farrell, M.J. "The Measurement of Productive Efficiency." Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, No. 3 (1957), 253-290.
55. Førsund F., Sarafoglou N. (2005) The Tale of Two Research Communities: The Diffusion of Research on Productive Efficiency, International Journal of Production Economics
56. González, M.M. & Trujillo, L.(2006) Efficiency Measurement in the Port Industry: A Survey of the Empirical Evidence. CCRP Working Paper No 8 . City University of London.
57. Jean Florent Rérolle, La création de valeur dans une économie connectée, Revue analyse financière, septembre 1998, p:7.

58. Kaplan R.S. & Noeton D.P, Le Tableau de Bord Prospectif : Un système de pilotage de la performance, Harvard Business Review, les systèmes de mesure de la performance, Editions d'Organisation, Paris, 1999, p.159.
59. Lovell, C. K. (1993). Production frontiers and productive efficiency. In Fried, A. O., Lovell, A. K., and Schmidt, S. S., editors, The Measurement of Productive Efficiency . Oxford University Press.
60. Metters, R., Frei, F.,m Vargas, V. "Measurement of Multiple Sites in Service Firms with Data Envelopment Analysis." Production and Operations Management, 8, No. 3 (1999), 264-281.
61. Morey, D. Fine, D. and Loree. S. (1990), " Comparing the Allocative Efficiencies of Hospitals."OMEGA, Vol. 18(1).
62. Murphy, D., Pearson, J. and Siferd, S. "Evaluating Performance of the Purchasing Department using Data E nvelopment Analysis." Journal of Business Logistics, 17, No. 2 (1996), 77-91
63. R.Hall, Organisation: structure and process, New Jersey Prentice Hall, 1972, p: 37.
64. Ravindran,A.Philips,Don't.and Solberg,James J.(1987) operations research: principles and practice,John wiley,New York.
65. Ruggiero, J. and Vitaliano, D. "Assessing the Efficiency of Public Schools using Data Envelopment Analysis and Frontier Regression." Contemporary Economic Policy, 17, No. 3 (1999), 321-331.
66. Sarafidis, V. (2002) An Assessment of Comparative Efficiency Measurement Techniques, Europe Economics, Office of Water Services, UK.
67. Shone, R.(1981) Applications in intermediate macro.economic.oxford.
68. Stevens, P.A., (2004), 'Accounting for Background Variables in Stochastic Frontier Analysis', National Institute of Economic and Social Research Discussion

69. Sueyoshi, T. “Production Analysis in Different Time Periods: An Application of Data Envelopment An alysis.” European Journal of Operational Research, 86, No. 2 (1995), 216-230.
70. Taha, Hamdy. A (2003) .Operations Research: An Introduction, 7 th ed, Prentice-Hall, Inc, USA.
71. Thanassoulis E (1993). “A Comparison of Regression-Analysis and Data Envelopment Analysis as Alternative Methods for Performance Assessments.” JORS 4: 1129-1144.

ثالثاً:المواقع الالكترونية:

72. http://www.almohasb1.com/2010/11/productivity.html
73. http://www.sudaninvest.org/Arabic/About_Sudan_Out.htm

الملاحق

ملحق رقم(1) مخرجات نموذج (cost-c) الخاص بمصنع الجنيد

ملحق رقم(2) مخرجات نموذج (cost-c) الخاص بمصنع سنار

ملحق رقم(3) مخرجات نموذج (cost-c) الخاص بمصنع حلفا الجديدة

ملحق رقم(4) مخرجات نموذج (cost-c) الخاص بمصنع عسلايا

ملحق رقم(5) مخرجات نموذج (cost-c) الخاص بشركة سكر كنانة