البرمجة الخطية في الخدمات الصحية

(تحليل البيانات التطويقي – دراسة حالة)

م.م.محمود احمد حسين*

المستخلص

تعتبر الخدمات الصحية عموما والمستشفيات خصوصا احد أهم مؤشرات التقدم العلمي والاجتماعي للشعوب ،ولدعم هذه الأنشطة يحتاج أصحاب القرار لمعرفة موازين مردودات قراراتهم ، احد أهم هذه الموازين هو (كفاءة الأداء) ، لتشخيص المتفوق في الأداء عمن يحتاج لدعم أكثر لتحسين أداءه ،ابرز معايير الكفاءة الفاعلية والإنتاجية وغيرها ،قد درست منفردة ،وقد يعطي كل منها نتيجة عما يأخذه بنظر الاعتبار ، بحثنا هذا يحاول ان يربط بين جميع عناصر التقييم المستخدمه لأيجاد معيارا موحد جديد، يعتمد هذا المعيار على ما يمكن توفيره من مدخلات مع الحفاظ على نفس مستوى الإنتاج وعلى ما يمكن أن نرفع به المخرجات مع استخدامات نفس الإمكانيات المتاحة ، تسمى هذه التقنية في علم بحوث العمليات (تحليل البيانات التطويقي **DEA data envelopment analysis**) . استخدمنا هذه التقنية على جميع مستشفيات محافظة صلاح الدين التسعة باستخدام برنامج (**WINQSB**) ، وجدنا بأن مستشفيات كل من بيجي ، الشرقاط ،بلد ، دجله التأهيلي تعتبر في عداد الأقل كفاءة، ومن الطبيعي أن تحتاج إلى رعاية ومتابعة أكثر.

Abstract

The health services, in general, and the hospitals in special, were considered as one of the important indicators of the social and scientific development of the nations. To support the health activities , decisions makers need to measure the response of their decisions , one of the possible methods is the "performance effeciency". The most important of these standards are "productivity" and "effectiveness", each of them may leads to different results according to the factors. In this paper, we tryed to find a unique measurement that can mix all other measurements factors. This new technique , called , (Data Envelopment Analysis (DEA)), one of the linear programming techniques, which depends on the extra output that can be achieved by using the same amount of the input , at the same time , on the saving amount in the input factors and producing the same amount of the output . we applied (DEA) on the nine hospitals in salah AL-dean governorate , using (WINQSB), a computers package. We found that

* مدرس مساعد / جامعة تكريت / كلية الإدارة والإقتصاد / قسم الإحصاء

four out of these nine,were relatively inefficient , and we believe its need more care and more follow – up .

الكلمات المفتاحية

تقنية التحليل التطويقي	data envelopment analysis(dea)
النماذج اللامعلمية	non-parametric models
البرمجة الخطية	linear programming
كفاءة الأداء	Performance efficiency

المبحث الأول:منهجية البحث

أولا - المقدمة

تتبع دراسات بحوث العمليات آليات شبة محددة ، أولها دراسة (المشكلة) بدقة وتحديد أهدافها والمتغيرات التي تحكم القرار و(المعالم) أو البيانات المتوفرة ، ومن ثم(بناء النموذج الرياضي) المناسب الذي يحقق لنا أفضل نقطة للهدف الذي نسعى لتحقيقه ,ثم نطبق هذا النموذج على ما يتيسر من بيانات(Hillier,7) حصلنا عليها ، استخدمنا ما يتوفر من احدث برمجيات الحاسوب المختصة في حل مثل هذه النماذج(WINQSB)، البرمجه الخطيه، أنتج لنا ذلك مجموعه من الجداول، وجدنا من خلالها أن (4) مستشفيات لا تعمل بكفاءة نسبيا هي(الشرقاط، بيجي،بلد،دجله التأهيلي) ، في حين أشارت النتائج إلى أن (تكريت، صلاح الدين ، الطوز، سامراء ، دجله) يمكن القول انها تعمل بكفاءة أفضل نسبيا من المجموعة الأخرى،مع الاشاره الى ان هذه التقنيه ترتب متغيراتها حسب كفائتها النسبيه ولا تعطي مؤشر كفاءه مطلق.

استعرضنا أيضا ماهية أساسيات التقنية التي استخدمناها(data envelopment analysis DEA) تحليل البيانات التطويقي، نرغب في ذلك استفادة القارئ من إمكانيات هذه الطريقة،ثم اجتهدنا في اختيار المتغيرات التي نرى أنها أساسية في اتخاذ القرار(متغيرات القرار) أو المدخلات و المخرجات، وصولا إلى حل النموذج الرياضي المعتمد ثم ما نراه صالحا من استنتاجات و توصيات.

ثانيا - مشكلة البحث:

يعتمد الاحصائيون عموما معايير معروفة لقياس الكفاءة ،تستند بشكل واضح على (إنتاجية) عناصر الإنتاج منفردة ، نحاول في بحثنا هذا ان نجد معيار نسبي واحد يدرس كل عناصر الإنتاج و المنتوج مجتمعه ،خاصة في الوحدات الخدمية (مثل المستشفيات) بمعنى يربط رياضيا بين كل (المدخلات) و كل (المخرجات) في أن واحد بدل من مجموعه من المعايير يقيس كل واحد منها جانب من جوانب العمل.

ثالثا - هدف البحث:

نسعى ،من خلال بحثنا هذا، الى تحديد مستويات كفاءة أداء مستشفيات محافظة صلاح الدين أخذين جميع عناصر الخدمة مجتمعة بالاعتبار،ثم نحاول تقديم الرأي لأصحاب القرار حول إمكانية إسناد من يستحق منها الإسناد.

رابعا - حدود البحث:

صلاح الدين محافظة عراقية داخلية - تحدها من جميع الجهات محافظات أخرى. تبلغ مساحتها (22658) كم مربع، ونفوسها حسب (التقرير السنوي -1) 1191403 نسمة مقسمة إلى 8 أقضية (تكريت ، الطوز ، سامراء ، بلد ، بيجي ، الدور ، الشرقاط ، الدجيل(الفارس)) ، اقرب المراكز المدنية لها (كركوك) حوالي 100 كم تليه (بغداد العاصمة)180 كم, تجتذب هاتين المدينتين نسبة عالية من زبائن مستشفياتها،حدود بحثنا هذا أداء جميع مستشفيات محافظة صلاح الدين التسعة

لعام 2007، (وجدير بالذكر انه يوجد(72) مركز صحي يقدم خدماته في عموم المحافظة لم تدخل قيد الدرس) وهذه المستشفيات هي:
تكريت التعليمي ، صلاح الدين ، دجلة، سامراء ، الطوز، بيجي، بلد ، الشرقاط و دجلة التأهيلي.

خامسا - الفرضيات:

نحتاج التسليم ببعض الحقائق كفرضيات صحيحة، هي:

1. ان طبيعة خدمات المستشفيات متماثلة و غير موسمية .اي انها تخضع لظروف متشابهه ولا يوجد اختلاف جدي في اعداد المدخلات خلال مختلف مواسم العام .
2. ان تأثير المحافظات القريبة متساوي على المستشفيات .
3. ان أي زيادة في المدخلات تستغل لصالح المخرجات .
4. ان المعايير التي استخدمناها هي الأكثر أهمية.

سادسا - منهج البحث:

استجمعنا ما أمكن من بيانات من المصادر الرسمية، ومن الوسائل المتاحة في بحوث العمليات ، وجدنا أن أكثرها ملائمة تقنية (تحليل البيانات التطويقي) ، استخدمنا البرامج الجاهزة في الحاسوب لحل النموذج الرياضي الذي كوناه ، استخلصنا جداول جهزتنا بترتيب أولويات المستشفيات المدروسة حسب كفاءتها نسبيا.

سابعا - أسلوب جمع البيانات:

اعتمدنا على ما تيسر من معلومات من (دائرة صحة صلاح الدين) و (دائرة إحصاء صلاح الدين) بالإضافة لمصادر الكتب والدوريات وشبكة المعلومات الالكترونية

ثامنا - الأساليب الكمية المستخدمة:

لوجود فترة ترميم في مستشفى صلاح الدين (ستة أشهر بنصف طاقته في إشغال الأسرة) فقد رجحنا هذا العنصر بناء على ذلك،(لقد عمل بنصف طاقته في إشغال الأسرة ولمدة ستة أشهر) يستخدم برنامج (WINQSB) ،الذي استخدمناه لحل النموذج ، تقنية الحل الجبري في البرمجة الخطية لحساب متغيراته.

المبحث الثاني :الجانب النظري

أولا :تقييم الأداء ومقاييس الكفاءة

1 – تقيم الأداء :

يعبر عن تقييم الأداء بأنة تلك العمليات التي ترمي إلى حساب مستوى العلاقة بين الموارد المتاحة وكفاءة استغلالها مع دراسة تطوير تلك العلاقة خلال فترة زمنية محددة عن طريق إجراء المقارنات بين المخطط له والمنفذ من الأهداف استنادا إلى مقاييس معينة(الكرخي ،2) ، ولها ثلاث عناصر(salerno 9) :

أ- الكفاءة (efficiency):تعبير عن مدى نجاح المنشأة في حسن استخدام مدخلاتها لغرض تعظيم مخرجاتها .

ب- الفاعلية (affective):العلاقة بين المستهدف من الأعمال و ما نفذ فعليا منها.

ج- الإنتاجية(productivity) : كمية المخرجات المنسوبة إلى عنصر من عناصر المدخلات، وهي اجمالي المخرجات من السلع والخدمات المنتجه مقسومة على المدخلات المطلوبه لتلك المخرجات (Robbins;10) و تعتبر حسب (الهيتي 3) جزء من مكونات الفاعلية ، و تتحقق عندما تصل المنشاة الى اهدافها ، و لا تعتبر كفوءة اذا حققت اهدافها و لكن بكلفة عالية .

2 – مقاييس الكفاءة :عرف (بابكر،4) مقاييس الكفاءه كما يلي:

أ- الكفاءة الفنية : (technical efficiency) استخدام أقل ما يمكن من المدخلات للحصول على مستوى محدد من المخرجات أو استخدام المتاح من المدخلات لإنتاج أعلى مستوى من المخرجات.

ب- الكفاءة التوزيعية – او الوظيفية : (alocative efficiency) ,استخدام المدخلات بنسب صحيحة عند مستوى أسعار معين لإعطاء أفضل المخرجات.

ج- الكفاءة الاقتصادية : (economic efficiency) أنتاج مستوى محدد من المخرجات عند استخدام أدنى مستوى من المدخلات .

د- الكفاءة الحجمية :(scale efficiency) السعي لمعرفة الحجم الأفضل من تركيبة المدخلات و المخرجات .

ثانيا :تقنية (تحليل البيانات التطويقي DEA)

هي إحدى تطبيقات "البرمجة الخطية" المعروفة كأسلوب فاعل من أساليب "بحوث العمليات" ، تستخدم لقياس الكفاءة النسبية ،Relative efficiency للوحدات الخدميه والتي تتصف بإنتاج خدمات متماثلة (مخرجات) وتستخدم موارد متماثلة أيضا(مدخلات) والتي يصعب احتسابها كميا بشكل واضح ، يتم بموجب هذه التقنية قياس أداء كل وحده مستقلة بالمقارنة إلى مجموع أداء كل الوحدات، ثم احتساب ما يمكن ان يكون (فائض) من المدخلات بحيث تعطي نفس المستوى من المخرجات،وكذلك تقدير ما يمكن ان ينتج إضافيا من (المخرجات) عند حسن استخدام نفس الموارد تستخدم هده التقنية في احتساب الكفاءة النسبية بين الفروع العديدة (العاني،5) مثل المصارف ، المحاكم ، المطاعم ، البلديات ، المراكز الرياضية ، المعسكرات الخ.. ان معظم الوحدات لها أكثر من مدخل واحد ، حجم الكادر ، ساعات العمل ، الدعاية ، المصروفات وغيرها وكذلك قد تكون مخرجاتها أرباح مساهمة في السوق ، معدل نمو، رضا الزبون، و غيرها .. في مثل هذه الحالات يصعب غالبا تحديد كفاءة تلك الوحدات. هنا تنبري آليات تقنية DEA لإثبات فاعليتها، تعتمد على مقارنة أداء كل وحده مع أداء كامل المجموعة ممثلا بوحدة افتراضيه ، تبني نموذج برمجه خطيه ، دالة هدفه تصغير معامل كفاءة مفترض وقيوده المتباينات الرياضية التي تربط نظام المخرجات و المدخلات، يمكن تلخيص خطوات بناء نموذج المستشفيات كما يلي(Anderson,11) :

1. نفرض متغير قرار خاص(وزن نسبي) لكل مستشفى(لمخرجاته و مدخلاتها) ، تكريت x_1، صلاح الدين x_2 ، دجلة x_3 ، سامراء x_4 ، الطوزx_5 ، بيجي x_6 ، بلد x_7 ، الشرقاط x_8 ، التاهيلي x_9
2. نبني أول قيد وهو إن مجموع هذه الأوزان مساويا لواحد عدد صحيح ، و هذا حسب متطلبات تقنية (DEA) (S.C.Ray,13) .

$$x_1+ x_2+ x_3+ x_4 +x_5 +x_6 +x_7 +x_8 +x_9 =1 \quad \ldots\ldots..(1)$$

3. لكل مقياس إخراج نبني قيد يضمن لنا بأن مخرج الوحدة الافتراضية لا يقل عن مقدار مخرج الوحدة المدروسة .
4. نفرض وجود متغير قرار أساسي آخر (Ej) وهو نسبة المدخلات التي يستخدمها المستشفى الافتراضي من مدخلات المستشفى المدروس (j) لانتاج مخرجات لا تقل عن حجم مخرجات ذلك المستشفى.
5. لكل مقياس إدخال نبني قيدا يضمن بأن حجم مدخلات الوحدة الافتراضية هو اقل من أو مساوي للمصادر المتاحة لتلك الوحده .
6. نعرف ما نسعى أليه وهو دالة هدف : Min E j

ثالثا : مقاييس الإدخال والإخراج

يعتمد نجاح أو فشل نموذج البيانات التطويقي على دقة تحديد المقاييس التي نفترضها فاعله في حساب المدخلات والمخرجات (Srinivas T.8)، وقد اهتدينا لاعتماد عناصر استخدمت في دراسات أخرى مشابهه . و يجدر الإشارة إلى ان متغيرات أخرى قد يكون لها تأثير أيضا إلا أننا مقيدون بما ذهب إليه (هلال محي الدين ،6) من ان عدد المتغيرات يجب ان لا يزيد عن نصف عدد الوحدات المدروسة.

1- **مقاييس الإدخال**: هي ما يشترك في العملية الخدمية وله تأثير على حجم المخرجات وهي:

ا-عدد الكادر غير الطبي المساعد (المنتسبين الدائمين).
ب-حجم المصروفات لكل مستشفى .
ج-عدد أيام الأسرة المتاحة (المنشغله وغير المنشغله أي سرير/يوم) .
د-عدد أيام اشتغال الأطباء في كل مستشفى .

2- **مقاييس الإخراج**:

أ- عدد أيام انشغال الأسرة في كل مستشفى .
ب- عدد مراجعي العيادة الخارجية والاستشارية .
ج- عدد الأيام التدريبية للكادر الطبي .

رابعا: آلية تقنية DEA

يتم بناء نموذج رياضي لكل مستشفى من المستشفيات المدروسة ، نفرض اختيار مستشفى الشرقاط كنموذج عشوائيا للتوضيح، ونكرر الإجراءات لكل مستشفى، نفترض وجود مستشفى افتراضي (Hypothetical composite) يعتمد على مدخلات مستشفياتنا بنفس الأهداف (Coelli 12,.) تحتسب مخرجات هذا المستشفى من خلال المعدل الموزون ، و الذي نرمز له weighted average (xj) . بمعنى ان نسبة قيمتها xj من مخرجات مستشفى الشرقاط سوف تستخرج من هذه المستشفى . وحيث اننا نريد ان يكون هذا المستشفى أفضل من مستشفى الشرقاط فان مخرجاته يجب ان تكون اكبر من أو مساوية له، وهذا يسمى قيد المخرجات، وإذا كانت مدخلات المستشفى الافتراضي اقل من مدخلات مستشفى الشرقاط وكانت مخرجاته بنفس الحجم فأنه أكثر كفاءة ، بمعنى ان مستشفى الشرقاط اقل كفاءة من المستشفى الافتراضي وحيث ان المستشفى الافتراضي معتمد على جميع المستشفيات الأخرى ، عليه يمكن القول ان مستشفى الشرقاط اقل كفاءة نسبيا من باقي المستشفيات في المجموعة .

خامسا: بناء النموذج

1- قيد الأوزان النسبية

حيث ان الوزن الممنوح لكل مستشفى هو نسبة من المجموع الكلي فأن أول قيد يظهر لنا هو ان مجموع هذه الأوزان مساويا إلى واحد ، كما ورد في المعادلة (1)

2 – قيود المخرجات

وكما أسلفنا فأنه لكل مقياس معتمد في المخرجات يتم تقدير مخرج المستشفى الافتراضي لذلك المقياس من خلال احتساب المعدل الوزني المناظر لجميع المستشفيات ، أي ان مقياس المخرج الأول (عدد أيام انشغال الأسرة) للمستشفى الافتراضي هو:

عدد أيام استغلال الاسره =(عدد أيام استغلال اسرة مستشفى تكريت)*(الوزن النسبي لـهx_1) +(عدد أيام استغلال اسرة مستشفى صلاح الدين)*(الوزن النسبي لهx_2) +(عدد أيام استغلال أسرة مستشفى دجلـه)*(الوزن النسبي لـه x_3) +(عدد أيام استغلال أسرة مستشفى سامراء)*(الوزن النسبي له x_4) +(عدد أيام استغلال أسرة مستشفى الطوز)*(الوزن النسبي لـه x_5) + وهكذا .. بمعنى:

عدد أيام استغلال اسرة المستشفى الافتراضي = مجموع (عدد أيام استغلال اسرة كل مستشفى * الوزن النسبي له) ..... (2)

وعند التعويض عن هذه المتغيرات من الجدول (1) تتكون لدينا المعادلة التالية:

عدد ايام استغلال اسرة المستشفى الافتراضي=

$$1208x_1 +277x_2 +77x_3 +167x_4 +176x_5 +79x_6 +277x_7 +82x_8 +98x_9$$

وبنفس الطريقة نجد حجم مخرجات المستشفى الافتراضي لباقي مقاييس الإخراج ،(عدد المراجعين ، وعدد المتدربين).

وحيث أننا نطمح ان تكون مخرجات المستشفى الافتراضي هذا في المقاييس الثلاثة المستخدمة ، أكبر من أو مساوية لنظائرها في مستشفى الشرقاط (قيد المقارنة في نموذجنا هذا) لذلك فان الشكل العام لقيود المخرجات يجب ان يكون وللمقاييس الثلاثة (متباينة 1):

مخرجات مستشفى الشرقاط ≥ مخرجات المستشفى الافتراضي

وعلى ضوء هذه المتباينة تكون معادلات مخرجات المستشفى الافتراضي الواردة آنفا على صيغة متباينات، مجموع كل معادلة منها يكون اكبر من أو مساوي للمخرج المناظر له لمستشفى الشرقاط وكما يلي:-

$$1208x_1+277x_2+77x_3+167x_4+176x_5+79x_6+277x_7+82x_8+98x_9>=82$$
$$107x_1 +51\ x_2 +72x_3 + 105x_4+\ 94x_5+57x_6+103x_7+60x_8+34x_9>=60$$
$$55\ x_1+ 15x_2+\ 7x_3+\ 12x_4+\ \ \ 7x_5+\ 7x_6+\ 22x_7+\ 8x_8+\ 5x_9>=8$$

وعند حل هذه المتباينات على البرنامج نأمل ان نجد حجم إنتاج المستشفى الافتراضي والذي يفترض ان يكون على الأقل بحجم ما ينتجه مستشفى الشرقاط في جميع مخرجاته .

جدول رقم(1)

مخرجات مستشفيات دائرة صحة صلاح الدين(2007)

اسم المستشفى	عدد مراجعي الاستشارية و الطوارئ (000)	عدد أيام انشغال الاسرة (00)	عدد أيام تدريب الكوادر الطبية و الصحية (000)
تكريت1x	107	1208	55
صلاح الدين2x	51	277	15
دجلة3x	72	77	7
سامراء4x	105	167	12
الطوز5x	94	176	7
بيجي6x	57	79	7
بلد7x	103	277	22
الشرقاط8x	60	82	8
دجلة التأهيلي9x	34	98	5

3 – قيود المدخلات:

نحتاج بعد ذلك بناء القيود التي تحكم العلاقة بين مدخلات المستشفى الافتراضي والمصادر المتاحة له من باقي المستشفيات ، ان الصيغة العامة التي تحكمنا هي (متباينة 2):

المصادر المتوفرة لتشغيل المستشفى الافتراضي ≤ مدخلات المستشفى الافتراضي

ان لكل مقياس إدخال يكون مدخل المستشفى الافتراضي هو المعدل الموزون للمدخل المناظر لجميع المستشفيات ، لذلك فانه لقياس المدخل الأول ، عدد الكادر غير الطبي للمستشفى الافتراضي ،هو:

حجم الكادر غير الطبي للمستشفى الافتراضي= (حجم الكادر غير الطبي لمستشفى تكريت)*(x_1) +حجم الكادر غير الطبي لمستشفى صلاح الدين*(x_2) +حجم الكادر غير الطبي لمستشفى دجله * (x_3) +حجم الكادر غير الطبي لمستشفى سامراء *(x_4) +حجم الكادر غير الطبي لمستشفى الطوز *(x_5) + وهكذا بمعنى :

حجم الكادر غير الطبي للمستشفى الافتراضي(عدد ايام عمل الموظفين) = مجموع (حجم الكادر غير الطبي لكل مستشفى * الوزن النوعي له)

وعند التعويض من الجدول (2) ينتج لنا :

حجم الكادر غير الطبي للمستشفى الافتراضي =

$$132x_1 +34x_2 +24x_3 +87x_4 +93x_5 +30x_6 +112x_7 +34x_8 +39x_9$$

وبنفس الطريقة نعبر عن باقي مقاييس الإدخال للمستشفى الافتراضي, المصروفات , وعدد الاسره المتاحة, و عدد أيام دوام الأطباء .

ومن الجدير الانتباه إلى ان الجانب الأيمن للمتباينة (2) هو ما يتوفر من مصادر من مجموع المستشفيات لتشغيل المستشفى الافتراضي ، أي ان قيمة الجانب الأيمن هذا هو عبارة عن نسبه مئوية من مدخلات مستشفى الشرقاط قيد الدرس (Anderson,11) .

وهنا تظهر الحاجة إلى متغير القرار الجديد الذي رمزنا له (Ej)

وهو كما اسلفنا نسبة الجزء الفائض من مدخلات المستشفى المدروس والذي يمكن استخدامه للمستشفى الافتراضي دون ان يؤثر على حجم إنتاج ذلك المستشفى.

وبناء عليه نبني قيود الإدخال لمستشفى الشرقاط قيد الدرس كما يلي:

- ما يتوفر من كادر غير طبي للمستشفى الافتراضي = الكادر غير الطبي لمستشفى الشرقاط *(E)
- فإذا كانت قيمة (E) مساوية إلى (واحد) فأن ما يتوفر للمستشفى الافتراضي من كادر مستشفى الشرقاط هو جميع الكادر.
- وإذا كانت قيمة (E) أكبر من (واحد) فأن المستشفى الافتراضي سيحتاج إلى عدد أكبر نسبيا مما يحتاجه مستشفى الشرقاط .
- وإذا كانت قيمة(E) أصغر من (واحد) فأن المستشفى الافتراضي سيحتاج إلى كادر أقل مما يحتاجه مستشفى الشرقاط.

(ولإغراض البرنامج الذي سنستخدمه سنعوض عن(E) ب (x_{10})) .

وبسبب هذا التأثير العالي الذي يحمله هذا المتغير فقد اصطلح على تسميته بـ(مؤشر الكفاءة) وبناء على ما تقدم فأن مجموعة قيود إدخال مستشفى الشرقاط يعاد كتابتها بالشكل التالي:

$$132x_1+34x_2+24x_3+87x_4+93x_5+30x_6+112x_7+34x_8+39x_9<=34x_{10}$$

$$2772x_1+724x_2+359x_3+1386x_4+1131x_5+751x_6+1540x_7+938x_8+529x_9<=938x_{10}$$

$$458x_1+160x_2+50x_3+147x_4+99x_5+76x_6+147x_7+50x_8+100x_9<=50x_{10}$$

$$289x_1+112x_2+61x_3+137x_4+90x_5+87x_6+191x_7+134x_8+72x_9<=134x_{10}$$

جدول رقم (2)

مدخلات مستشفيات دائرة صلاح الدين 2007

اسم المستشفى	عدد الاسرة المتاحة	عدد ايام عمل الكوادر الطبية (00)	حجم المصروفات (000000)	عدد ايام عمل الموظفين (000)
تكريت	458	289	2772	132
صلاح الدين	160	112	724	34
دجلة	50	61	359	24
سامراء	147	137	1386	87
الطوز	99	90	1131	93
بيجي	76	87	751	30
بلد	147	191	1540	112
الشرقاط	50	134	938	34
دجلة التأهيلي	100	72	529	39

المصدر :- دائرة صحة صلاح الدين – التخطيط و المتابعة

4 – دالة الهدف:

فإذا ما أعطانا حل هذا النموذج قيمة واضحة للمتغير (x_{10}) أقل من (1) فأن المستشفى الافتراضي لا يحتاج إلى نفس ما يحتاجه مستشفى الشرقاط من مدخلات لإنتاج نفس المستوى من المخرجات ، وعليه فأنه أكثر كفاءة من مستشفى الشرقاط ، لذلك فإننا نبحث عن قيمة لـ(x_{10}) تكون أصغر ما يمكن بمعنى ان دالة الهدف التي نريدها هي:

$$\text{Min } (x_0) = x_{10}$$

أي أننا نهدف إلى خفض المصادر المتاحة لمدخلات المستشفى الافتراضي ، وهذا يعني ان جميع المستشفيات تستغل كامل مدخلاتها.

خلاصة القول ان كفاءة أداء استخدام (DEA) مبنيا على القيمة المثلى لمؤشر الكفاءة (E) (اوx_{10}) ، وأن قواعد القرار هي (Anderson;11) :

1- إذا كانت E=1 فان المستشفى الافتراضي يحتاج إلى نفس ما يحتاجه المستشفى المدروس من مدخلات ولا دليل على ان ذلك المستشفى غير كفوء .
2- إذا كانت E < 1 فان المستشفى الافتراضي يحتاج إلى كمية أقل من المدخلات التي يحتاجها المستشفى المدروس ليعطي نفس المستوى من المخرجات وعليه فأن المؤشر يكون واضحا على أن المستشفى المدروس هو (غير كفوء نسبيا).
3- إذا كانت E > 1 فأن المستشفى الافتراضي يحتاج كمية من المدخلات اكبر مما يحتاجه المستشفى المدروس عليه فأن المستشفى المدروس أكثر كفاءة نسبيا.

الصيغة العامة للنموذج الذي ستعمل عليه هو .(بابكر4):-

$$Min \quad E$$

$$S.to\ ;$$

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

$$\sum_{j=1}^{n} Y^j X_j \le Y^{j*}$$

$$\sum_{j=1}^{n} M^j X_j - M^{j*} \le 0$$

حيث

E :هو مؤشر كفاءة الوحده المدروسة.

X_j :اوزان جميع الوحدات المدروسة

Y^j :مصفوفة قيم المخرجات.

M^j :مصوفة قيم المدخلات.

j^* :الوحدة قيد الدرس.

المبحث الثالث : الجانب التطبيقي

أولا: النموذج الرياضي

اعتمدنا ثلاث مقاييس إخراج هي:

- **عدد أيام استغلال الاسره في كل مستشفى ، أي عدد الأيام التي انشغلت أو استغلت فيها الأسرة خلال فترة الدراسة .(القيد الثاني في النموذج)**
- **مجموع عدد مراجعي العيادتين الخارجية والاستشارية لكل مستشفى(القيد الثالث).**
- **مجموع عدد أيام تدريب المتدربين والمتدربات في كل مستشفى خلال نفس الفتره (القيد الرابع).**

كما اعتمدنا أربع مقاييس إدخال هي:

- **عدد أيام عمل منتسبي كل مستشفى من غير الكادر الطبي والذين ساهموا في نفس الفترة (القيد الخامس).**
- **حجم المصروفات التي انفقت على كل مستشفى(القيد السادس) .**
- **الطاقة الاستيعابية لكل مستشفى من الأسرة المهيئه لاستقبال المرضى(القيد السابع).**
- **مجموع عدد أيام اشتغال الأطباء في كل مستشفى(القيد الثامن).**

وبناء عليه فأن شكل النموذج الخاص بقياس كفاءة أداء مستشفى الشرقاط و بعد إعداده لغرض حل النموذج على برنامج (WINQSB) وتطبيقه مرة لكل مستشفى فأنه يجب أن لا يبقى متغير مجهول في الجانب الأيمن حسب متطلبات البرمجة الخطية المعتمدة في البرنامج أعلاه ، لذلك فأن الصيغة النهائية التي ستستخدم في البرنامج المذكور وبعد نقل المتغير إلى الجانب الأيسر هي:

Min $x_0 = x_{10}$

Subject to:

$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 = 1$

$1208x_1+277x_2+77x_3+167x_4+176x_5+79x_6+277x_7+82x_8+98x_9 >= 82$

$107x_1 + 51x_2 + 72x_3 + 105x_4 + 94x_5 + 57x_6 + 103x_7 + 60x_8 + 34x_9 >= 60$

$55\ x_1 + 15\ x_2 + 7\ x_3 + 12\ x_4 + 7\ x_5 + 7\ x_6 + 22\ x_7 + 8\ x_8 + 5\ x_9 >= 8$

$132\ x_1 + 34\ x_2 + 24\ x_3 + 87\ x_4 + 93\ x_5 + 30 x_6 + 112\ x_7 + 34 x_8 + 39 x_9 - 34\ x_{10} <= 0$

$2772 x_1 + 724\ x_2 + 359\ x_3 + 1386 x_4 + 1131 x_5 + 751\ x_6 + 1540 x_7 + 938 x_8 + 529 x_9 - 938\ x_{10} <= 0$

$458 x_1 + 160 x_2 + 50\ x_3 + 147 x_4 + 99\ x_5 + 76\ x_6 + 147 x_7 + 50 x_8 + 100 x_9 - 50 x_{10} <= 0$

$289 x_1 + 112 x_2 + 61 x_3 + 137 x_4 + 90\ x_5 + 87 x_6 + 191 x_7 + 134 x_8 + 72 x_9 - 134 x_{10} <= 0$

$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9 >= 0$

ثانيا :النتائج

بعد تشغيل البرنامج 9 مرات (بعدد المستشفيات) ،مرة لكل مستشفى، حصلنا على تسعة جداول،جدول لكل مستشفى،ولتوضيح صيغة النتائج ، نختار مستشفى الشرقاط(ايضا) كنموذج للمخرجات ، يوضح الجدول(3) نموذج لمخرجات برنامج (WINQSB)المستخدم لحساب مؤشر الكفاءة النسبية لمستشفى الشرقاط. ويمكن تلخيص النتائج التي نستفاد منها حاليا كما في الجدول التالي أهم نتائج تشغيل برنامج (WINQSB)لقياس مؤشر كفاءة مستشفى الشرقاط (مستقاة من جدول رقم (3) المخرج الفعلي لتشغيل البرنامج المذكور)

قيد	متغيروهمي الوهمي	الرقم القيد
الأوزان	0	1
المخرجات		
إشغال الاسرة	40.53	2
عدد المراجعين	0.94	3
المتدربين	0	4
المدخلات		
المنتسبين	0	5
المصروفات	401.19	6
عدد الأسرة	0	7
عمل الأطباء	55.88	8

المستشفى	الرمز	الجانب الأيمن الوزن النسبي
تكريت	X1	0.0343
صلاح الدين	X2	0
دجلة	X3	0.6431
سامراء	X4	0
الطوز	X5	0
بيجي	X6	0
بلد	X7	0
الشرقاط	X8	0
التأهيلي	X9	0.3226
مؤشر الكفاءة	X10	0.9571

من هذا الجدول نجد ما يلي:

1-ان قيمة مؤشر الكفاءة هي (95.71%) الظاهرة في الجدول أمام المتغير(x_{10}) وتعني ان المستشفى الافتراضي يستخدم (95.71%)من المدخلات التي يستخدمها مستشفى الشرقاط ليعطي نفس المستوى من المخرجات.

2-ان قيمة الجانب الأيمن للمتغيرات الأساسية (x_9, x_3, x_1) وهي(0.0343) و(0.6431)و(0.3226) على التوالي و صفر لباقي المتغيرات، تعني ان المستشفى الافتراضي يمكنه العمل من خلال الموارد غير المستقلة في مستشفيات(تكريت و دجله والتأهيلي)فقط، و انها تعطي تقديرا لمدخلاتة ومخرجاته من خلال معدلاتها الوزنية.

3-من عمود المتغيرات الوهمية للقيود (2-3) ،حيث ان قيمة المتغير الوهمي هي (40.53) و (0.94) نرى بان المستشفى الافتراضي له على الأقل نفس مستوى أنتاج مستشفى الشرقاط، عليه يمكن القول ان مخرجات المستشفى الافتراضي قد تكون أفضل بـ(40)مرة من مخرجات مستشفى الشرقاط في(أشغال ألاسره) و (9.) مره في (أعداد المراجعين).

4-ان ما يظهر في القيدين(5,7)من عمود المتغيرات الوهمية (حيث قيمتها صفر) يعني ان المستشفى الافتراضي يستخدم (95.71%) من ساعات عمل الموظفين الذين يستخدمهم مستشفى الشرقاط.

5-ان قيم المتغير الوهمي للقيود(6،8) وهي موجبة، تشير إلى ان اقل من (95.71%) من المدخلات (المصروفات و أعداد الاسره المتاحة و عدد أيام العمل) التي تستخدم في مستشفى الشرقاط هي كافيه لعمل المستشفى الافتراضي بنفس مستوى عمل الشرقاط.

مما تقدم يمكن القول بوضوح بأن مستشفى الشرقاط يعمل بأقل كفاءة مما تعمل به المستشفيات الأخرى وبنسبة (95.71%) حيث قيمة E .

وبنفس هذه الطريقة فقد تم تشغيل البرنامج المذكور للمستشفيات الأخرى ، كما في المرفقات ، و كانت النتائج هي :

مستشفى بيجي(83.74%) و مستشفى دجله التأهيلي (90%) و مستشفى بلد (97.32%) ،أما باقي المستشفيات (تكريت ، صلاح الدين ، الطوز ،سامراء ، دجله ، لمجموعة مستفيات دائرة صحة صلاح الدين ،فأن نتائج تشغيل البرنامج تشير الى ان قيمة E المحسوبة كانت (100%) وعليه يمكن القول بانها تعمل بكفاءه نسبية افضل من باقي المستشفيات ونعيد التأكيد هنا الى اننا نقول ان هذا مقياس نسبي وليس مطلق.

المبحث الرابع : الاستنتاجات و التوصيات

أولا: الاستنتاجات

1-كانت مؤشرات الكفاءة النسبية للمستشفيات التي لا تعمل بكفاءة هي:

الشرقاط 95.71% ،بيجي 83.74% ، دجله التأهيلي 90% ، بلد 97.32% ، بمعنى ان لديها فائض في المدخلات غير مستقل .

2-ان المستشفيات الباقية (تكريت ، صلاح الدين ،الطوز ، سامراء ، دجله) تعمل بشكل كفوء تناسبا مع حجم مدخلاتها ،حيث ظهرت قيمة E عند تشغيل البرنامج كانت مساوية الى 100% ، ولا يمكن الحكم بأنها تعمل بكفاءة عاليه وفق المعايير الدولية ذات العلاقة.

ثانيا : التوصيات

1- دراسة أسباب تدني أداء المستشفيات الأربعة التي ظهرت متدنية الأداء (الشرقاط ، بيجي ، بلد ، التأهيلي) .

2- عدم استخدام زيادة المدخلات كوسيلة لتحسين الأداء وإنما التركيز على حسن استخدام المدخلات.

المصادر

1 التقرير السنوي لإحصاءات الخدمات الصحية السنوية ،2005 ،الجهاز المركزي للإحصاء ، وزارة التخطيط.

2 الكرخي، مجيد عبد جعفر (2001) ،مدخل في تقويم الأداء في الوحدات الاقتصادية باستخدام البيانات المالية ،بغداد ،دار الشؤون الثقافية .

3 الهيتي ، خالد عبد الرحيم و العبيدي ، علي جاسم (1990) ، الاقتصاد الاداري ، الموصل ، دار الكتب للطباعة و النشر .

4 بابكر ، مصطفى (2002) ،مؤشرات الأرقام القياسية ، العدد الثامن ، آب ، السنة الأولى .

5 العاني ،احمد حسين بتال ، الكبيسي ،عبد الرحمن عبد ،و الشايع ،علي بن صالح ، قياس أداء المؤسسات التعليمية باستخدام نموذج لامعلمي : جامعة الانبار ،دراسة حاله.

6 هلال ، سميه محي الدين ن(1999) ،قياس الكفاءة النسبية للوحدات الاداريه باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات ؛ دراسة تطبيقيه على احد مطاعم الوجبات السريعة، رسالة ماجستير في إدارة الأعمال ، جامعة الملك عبد العزيز ، جده ، 2001 .

7 Frederick S. Hillier Gerald J. Lieberman , (2001) , *" Introduction to Operations Research* " , McGraw-Hill Higher Education , New Your .

8 Srinivas Talluri , (2000) , Data Envelopment Analysis : Model and Extensions , Decision Line , May 2000 , Hollys , Lewis , Pennsylvania , USA .

9 Salerno ,c.s. (2003), *"what we know about the efficiency of higher eduction in situation ,the best evidence*"

10 Stephen P.Robbins , Mary Coulter , (2005) , " *Management* " , Pearson , Prentice-Hill , New Jersey .

11 Anderson b.d. ,Sweeny d.j. ,Willams t.a. (2000) , *"Quantity methods for Business"* . South-Western College publishing , Ohio , United State .

12 Coelli t. ,P. Rao . and G.Battese (2000) *"an introduction to efficiency and productivity analysis* " , Norwell , USA .

13 Subhash C. Ray , (2004) , *" Data Envelopment Analysis "* , Cambridge University Press , UK .

……

……

……