استخدام التحليل التطويقي للبيانات (DEA) في قياس كفاءة مدارس التعليم المهني (الصناعي انموذجا) دراسة استطلاعية.

م د. مظهر خالد عبد الحميد /كلية الإدارة والاقتصاد/ جامعة تكريت
moudher@yahoo.com

الملخص :

نظرة التخطيط السليم إلى المصاريف والإنفاق المالي على راس المال البشري (الموارد البشرية) في قطاع التربية والتعليم، إلى ما يحقق من نتائج (ومخرجات). فتكون الكفاءة هي المقياس لاستخدام المدخلات بشكل جيد عند تحقيق المؤسسات التعليمية لأهدافها. تناولت هذه الورقة كفاءة العملية التعليمية عند استخدام الموارد المتوفرة لإنجازها، وذلك باستخدام أسلوب مغلف البيانات (التحليل التطويقي للبيانات (Data Envelopment Analysis (DEA) على مختلف مدارس التعليم المهني (التعليم الصناعي لمدارس محافظة صلاح الدين)، وتم استخدام مدخلات العملية التعليمية (دفعة السنة ٢٠١٠ ومخرجاتها لسنة ٢٠١٣). فالهدف من هذه الورقة هو قياس الكفاءة ذات التوجيه الادخالي للمدارس المذكورة، حيث تم توظيف انموذج عوائد الحجم الثابتة، وانموذج عوائد الحجم المتغيرة لتقييم كفاءة هذه المدارس، وذلك عند استخدام موارد مدخلاتها المتمثلة بعدد الكادر التعليمي (الأساتذة ;مدرسين، وفنيين)، عدد التلاميذ، والورش المعدة للتدريب، ومجموعة مخرجاتها المتمثلة بعدد الخريجين، والطلبة المقبولين بمستويات أعلى (في المعاهد، والكليات المدنية، والعسكرية، والامنية).

الكلمات المفتاحية: التحليل التطويقي للبيانات DEA، الكفاءة التقنية، راس المال البشري، التوجيه الادخالي، التوجيه الاخراجي، عوائد الحجم الثابتة، عوائد الحجم المتغيرة.

Using of Data Envelopment Analysis (DEA) in Measuring the Efficiency of the Education Vocational Schools (Industrial Branch as a Model): Exploratory Study

Abstract :

The success of planning and financial expenditure on human capital (human resources) in the education sector is measured by its results (and outcomes). Efficiency is the yardstick for using inputs well when educational institutions achieve their goals.

This paper dealt with the efficiency of the educational process when using the available resources to achieve it, using the method of the Data Envelopment Analysis (DEA) on various schools vocational education(education of industrial schools in salahuddin governorate).

The study used the inputs of the educational process for 2010 and its outputs for the year 2013.

The objective of this paper is to measure the efficiency of the induction of th‹ese schools. The model of fixed-size returns and the variable size model for evaluating the efficiency of these schools were used when using the input resources of the number of teaching staff (teachers, teachers, technicians) Training workshops, and its output group of graduates and students admitted to higher levels (in institutes, civil, military and security colleges).

Key word: Data Envelopment Analysis (DEA), Model of the Returns to the Fixed and Changing Size, Technical Efficiency, Human capital, Input and Output Oriented Models.

المقدمة : اتسمت العقود الأخيرة بتزايد النظرة الاقتصادية للتعليم بشكل ملفت للنظر، وتحول العملية التعليمية من عملية استهلاكية إلى عملية استثمارية تمثل استثمارا طويل المدى لراس المال البشري. والتي ترتبط ارتباطا وثيقا بمفهوم الإنتاجية، والذي يعرف عموما "الاختيار الأفضل، والاستخدام الأمثل للمدخلات من اجل الحصول على مخرجات معينة، او التوازن الذي يمكن تحقيقه بين عوامل الإنتاج المختلفة للحصول على أكبر انتاج بأقل ما يمكن من مجهودات وتكاليف" (انظر سعيد ١٩٨٥، ص١٠). ان تقييم أداء وحدات اتخاذ القرار يهدف لتحديد مستوى العلاقة بين الموارد المتوفرة لتلك الوحدة. وكذلك متابعة تلك العلاقة لمدة معينة من الزمن. ويتم اجراء مقارنة بين المستهدف والمنجز من الأهداف بالاعتماد على معايير ومقاييس معينه (انظر الكرخي ، ٢٠٠١، ج٢). وقد يكون المقياس إحصائيا او بطرق اخرى لمعرفة درجة كفاءة ومردود تلك المؤسسة. فالمستويات المستخدمة لتقييم هذه النتائج اما تكون على المستوى البشري (بمعنىعدد الخريجين المؤهلين الحاملين لشهادات ضمن تخصصات مختلفة) اوعلى مستوى المعرفة (بمعنى كمية المعلومات والمعارف المكتسبة عند أي فئة في فترة التعلم). ان تكامل المستويين معا يولد مستوى راس المال البشري (الذي يعد كقيمة لراس المال المعرفي المخزون عند الأفرادالمتعلمين (انظر شبشوب،١٩٨٥، ص٢٨٧). ان العملية التعليمية لمؤسسة التعليم لا يمكنها العمل دون التفاعل مع البيئة بنوعيها الداخلي والخارجي، والذي يحتم عليها التكيف مع التطورات المحيطة بها. ان ذلك يشير إلى ان نجاحها يعبر عن قياس مؤشرات التكيف مع البيئة، وكذلك مؤشرا للأداء والكفاءة بنفس الوقت. لابد من الإشارة إلى ان المنظمات يكون لها تأثير متبادل مع البيئة المحيطة بها وفقا لنظرية النظم المفتوحة، والتي اولت البيئة وعواملها المختلفة اهتماما كبيرا من زاوية علاقتها بهذه المنظمات، ومن الواضح ان المؤسسة التعليمية بوصفها منظمة تعد الأكثر تأثرا وتأثيرا عند التفاعل مع البيئة في النظم المفتوحة، فتكون لها وظيفة تأهيل العنصر البشري، بهدف توفير الاحتياجات الاقتصادية والاجتماعية

للمجتمع. من هنا فان التعليم المهني لا توصف بأنها مؤسسة تعليمية فقط، وانما مؤسسة اقتصادية لها متطلباتها والقائمين بشؤونها. وهي تحقق عوائد ليس بالضرورة ان تكون مادية حيث ان أرباحها تقدر بما تنتجه من كفاءات ترفد عجلة التقدم. ان هذه المؤسسة كغيرها من مؤسسات التعليم تركز في عملها على ثلاث مقومات رئيسة; مقومات عملية التعليم، حاجات عملية التعليم، ونتائج عملية التعليم (انظر حديد،٢٠١٦، ص٥٥). تستعرض هذه الورقة كفاءة النظام التعليمي (المهني كموضوع للدراسة) من خلال التطرق لانواع الكفاءة التعليمية، والابعاد المؤثرة فيها، وطرق قياسها، وكيفية تشخيص مواطن الضعف لتحسين كفاءة النظام التعليمي. وذلك بتوظيف أساليب بحوث العمليات الخطية (ومنها التحليل التطويقي للبيانات (DEA) Data Envelopment Analysis) وبعض المؤشرات الإحصائية عوامل ساندة. واجه الباحث العديد من العقبات، كصعوبة الحصول على البيانات الميدانية، وتكييفها لغرض ملائمة الحالة المدروسة، وقلة البحوث، المراجع، والبرامج الخاصة بهذا الأسلوب في اللغة العربية. تم تبني بيانات المديرية العامة للتعليم المنهي في تربية محافظة صلاح الدين لغرض تقييم، وقياس الكفاءة. بالرغم من الصعوبات المذكورة انفا، توصل الباحث لنتائج مشجعة، فقلة الادبيات السابقة حول هذا الموضوع (كفاءة التعليم المهني) لم ترفدنا بدراسة مع نتائجها لغرض مقارنة نتائج البحث معها. لذا سنكتفي بتحليل النتائج وفق نموذجنا، ونأمل ان تكون دراسة مرجعية مفيدة للدارسات اللاحقة.

أهمية البحث : ان هذا البحث يستقصي موضوع في غاية الاهمية، كونه واحدا من الاعمال التي تكرس فيها الجهود لتقييم كفاءة التعليم المهني (مدارس الفرع الصناعي)، وذلك عبر مدخل الإنتاجية، والكفاءة، عن طريق استخدام التحليل الاحصائي، وتطبيق أحد تقنيات البرمجة الخطية (التحليل التطويقي للبيانات).

مشكلة البحث : التعليم المهني بفروعه المختلفة (الزراعي، الصناعي، التجاري والتمريض) يعد أحد اركان المؤسسة التربوية المهمة. يوظف العديد من المدخلات كالتدريسيين، الفنيين، الاداريين، ورش، طلبة، مباني، ساعات عمل ... كل هذه المدخلات بحاجة للأموال لإدارتها، وادامة عملها لأجل توفير مخرجات ترفد سوق العمل بكوادر وسيطة يقع عبء تطور البلد عليها. يمكن للمرء ان يلاحظ قلة الاهتمام بهذا القطاع الحيوي من منظومة قطاع التربية والتعليم. وبما ان مؤشر الكفاءة للمدارس يعد من أكثر العناصر أهمية في تقييم الأداء (الكفاءة). تم توظيف أحد الأساليب الكمية (أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (DEA) لقياس الكفاءة الفنية لمدارس التعليم المنهي (الفرع الصناعي). بناءً على ما تقدم يمكن اختصار إشكالية البحث بما يلي" ما مدى كفاءة المدارس الصناعية للتعليم المهني في محافظة صلاح الدين" و "ما هي المقترحات

التي تمكننا من معالجة القصور في المدارس ذات الكفاءة الضعيفة بناءً على نتائج تطبيق الأسلوب اعلاه؟"

فرضيات البحث :انطلق البحث من الفرضيات الاتية:

١-مدارس التعليم المهني لا تعمل بأداء متقارب.

٢-المدخلات لا توظف غالبا بشكل صحيح.

واحدة من مزايا الفرضية الإحصائية المعدة لأسلوب التحليل التطويقي للبيانات انه لا يسمح لها أن تكون مغايرة.

اهداف البحث : تهدف من هذه الورقة عن طريق استخدام أحد اساليب البرمجة الخطية غير المعلمية (تحليل تطويق البيانات) الى:

١-قياس كفاءة كل مدرسة، والتي توظف المدخلات لإنتاج اعلى قدر من الخريجين.

٢-تحديد المدارس غير الكفوءة لغرض تحسين ادائها، وذلك لتقليل الهدر في الموارد المستخدمة من المدخلات (تحديد مقدار المدخلات التي يمكن تخفيضها او زيادة مقدار المخرجات لتحسين الأداء).

٣-تحديد المدراس ذات الكفاءة الجيدة والتي يمكن ان تكون وحدات مرجعية معتمده لتقييم المدارس الأخرى.

٤-الاستفادة من تقنية البرمجة الخطية، والأدوات الاحصائية لقياس كفاءة مدارس التعليم المهني.

فضلا من ان هذه الورقة هي إسهامه بسيطة لرفد المكتبة العراقية بإضافة نوعية جيدة في أطار تقيم الكفاءة، والجودة للتعليم المهني في العراق.

حدود البحث : اقتصرت حدود هذه الدراسة على مدارس التعليم المهني (الفرع الصناعي) للتربية في محافظة صلاح الدين، ودون اخذ طلبة الامتحانات الخارجية بنظر الاعتبار. بحدود زمانية تمثلت بفترة دراسة فوج الطلاب الملتحقين في العام الدراسي ٢٠١٠\٢٠١١، والمتخرجين في العام الدراسي ٢٠١٢\٢٠١٣، وذلك لتوفر البيانات بشكل كامل. لم يتم الاعتماد على بيانات السنوات الأخيرة تجنبا لإشكالية النزوح، وتأثر التحاق الطلبة بمدارسهم، والتي توفر بيانات غير دقيقة لا يمكن الاعتماد عليها.

الدراسات السابقة : لم يأخذ حقل اقتصاديات التعليم فرصة حقيقة من الاهتمام في دراسات المكتبة العربية، كما حظيت به بقية الحقول الإنتاجية. فضلا من ان موضوع الكفاءة، والجودة حديثة العهد بالبحث في فعاليات الدراسات المتوفرة في المكتبة العربية. لقد نوقشت مسالة الكفاءة والإنتاجية الخاصة بالنظام التعليمي (الجامعي) من وجهات نظر مختلفة، وتم تحليلها بأساليب وطرق عديدة، ولم تشر الادبيات السابقة بعمق إلى دراسات تناولت التعليم المهني بفروعه الثلاثة (صناعي، تجاري، زراعي). على اية حال، سنتناول أمثلة من الدراسات التي تناولت موضوع

التعليم بشكل عام، وذلك لتهيئة هذه الورقة لرفد المكتبة العربية بدراسة الكفاءة في حقل التعليم المهني (الفرع الصناعي).طبق Lopes and Lanzer في عام (٢٠٠٢) نظرية المنطق المبهم (المجموعات الضبابية)، وتحليل تطويق البيانات DEA على الأقسام الاكاديمية في جامعة سانتا كاترينا والبالغة (٥٨) قسما. اختار الباحثان مدخلا واحدا هو عدد الأساتذة بدوام كامل لأنهم يمثلون (٣/٤) من التكلفة التشغيلية للجامعات. واخذو مخرجات مختلفة كتصنيف درجة الماجستير، ونسبة الأساتذة إلى الباحثين، ومؤهلات الموظفين، ونقاط الماجستير إلى الدكتوراه، وتقييم الطلاب للأساتذة، والأساتذة الذين لديهم منح بحثية. وجد الباحثان ان (٤٣) قسما تميزت بكفاءة عالية، وحققت المعايير العالمية بينما أخفق ١٥ قسما بالإداء حسب نتائج المحصل عليها من تطبيق الاسلوبين. وان كفاءة اعلى من (٨٠%) لم يحققها سوى (١٣) قسما بينما (٣٠) قسما حققت كفاءة بين (٨٠%) و(٦٠%) في حين ان (١٥) قسما حققت كفاءة اقل من (٦٠%) (انظر، Lopes and Lanzer٢٠٠٢، ص٢١٧-٢٣٠). درس التميمي (٢٠٠٥) جودة العملية التعليمية في جامعة عدن. أكدت نتائج دراسته ان من اهم مواطن الخلل هي كثافة الطلاب التي أدت لضعف العلاقة بين المدخلات والمخرجات. وقلة أساليب التقييم المناسبة لقياس تقدم وفاعلية العملية التعليمية في الجامعة، فضلا عن ضعف العلاقة مع القطاع الخاص. واكد الباحث على افتقار الجامعة للمراكز البحثية، وافتقار مكتبتها للدوريات، ومختلف الكتب والدراسات العالمية الحديثة، وكذلك ضعف وسائل الاتصال والتوثيق الحديثة (انظر باناجة،٢٠١٠، ص٣).الشايع (٢٠٠٨) وظف دراسته بأسلوب التحليل التطويقي للبيانات المطبّقة على كليات جامعات الملك سعود، الملك عبد العزيز والملك فيصل بهدف تقييم أدائها. واقع دراسته تضمن (١٣) كلية لجامعة الملك سعود، و (١٢) كلية لجامعة الملك عبد العزيز، و (٨) كليات لجامعة الملك فيصل. توصل الباحث إلى ان (٠.٤٥) هو اقل كفاءة وصلت له اقل الكليات كفاءة في جامعة الملك سعود يناظرها (٠.٢٨) في جامعة عبد العزيز، و(٠.١) لجامعة الملك فيصل. وحصلت جامعة الملك سعود على متوسط كفاءة مقداره (٠.٧٥) و(٠.٧١) لجامعة الملك عبد العزيز و(٠.٦٢) لجامعة الملك فيصل (انظر الشايع،٢٠٠٨، فصل٤).

عام (٢٠١٠) تناول حسين وعبد الحميد كفاءة كليات جامعة تكريت باستخدام أسلوب DEA. تضمنت العينة المدروسة (٨) كليات، وشملت الطلبة المسجلين، والرواتب، والمصروفات كمدخلات، والساعات الدراسية، والطلبة المتخرجين كمخرجات. توصل الباحثان إلى نتائج تشير إلى أن كفاءة كلية التربية بنات وصلت إلى (٨٩.٥%)، وكلية الهندسة إلى (٩١.٢%)، كلية العلوم إلى (٩٢.٢%)، كلية الزراعة (٩٦.٦%)، بينما حصلت كليات الطب، الإدارة والاقتصاد، التربية والقانون على مؤشر كفاءة (١٠٠%) في استخدام المدخلات الذكورة (انظر حسين،٢٠١٠، ص١٦٠-١٧٥). درس يوسف (٢٠١٦) مشكلة الهدر المدرسي، من خلال تقييم

كفاءة النظام التعليمي، بدراسة الكفاءة الداخلية للنظام التعليمي للتعرف على أثر التسرب، والرسوب فيها. فضلا عن التعرف على الانعكاسات الاقتصادية، والاجتماعية، والتربوية لتلك الظاهرة، وكيفية تأثر النظام التعليمي بها. إحصاءات الدراسة تشير ان الهدر المدرسي في الدول العربية بلغ (٢٠%) من مجمل المبالغ المصرفة على التعليم. عينة البحث تضمنت (١٠٠) طالب التحقوا بمقاعد الدراسة في السنة الأولى، تم تطبيق معايير عالمية محددة من منظمة اليونسكو على عينة البحث بهدف الحصول على نتائج دقيقة. توصلت الدراسة إلى ان (٦٧) منهم وصل إلى السنة التاسعة اساسي من ضمنهم (٢١) دون رسوب في أي مرحلة. و(٤٦) طالبا أعاد السنة الدراسية لمرة او أكثر خلال مسيرتهم قيد الدرس. ومن النتائج أيضا ان (٣٩) حصل على شهادة التعليم الأساسي بواقع (٨) طلاب لم يعيد في أي مرحلة دراسية، وأن (٣١) طالبا أعاد في مرحلة ما مرة او أكثر. ان الدراسة وجدت ان (٦٧%) من الطلبة يحتاج الانفاق السنوي للوصول للمرحلة الثامنة اساسي بواقع (١٣) سنة بدلا من الانفاق عليهم لثمان سنوات. وفيما يخص التعليم الثانوي لعينه تضم (١٠٠) طالب ضمن نفس المعايير وجد الباحث ان (٣٤) طالبا يصل المرحلة الثالثة للتعليم الثانوي (٥) طلاب دون إعادة، و (٢٩) طالبا أعاد في مرحلة او مراحل مختلفة لمرة او أكثر. من هذه العينة يحصل (١٤) طالبا على شهادة الثانوية (البكالوريا) من بينهم طالب واحد دون إعادة و(١٣) طالبا أعاد في مرحلة او مراحل مختلفة لمرة او أكثر. وأكد من خلال النتائج والإحصاءات التي توصل اليها ان ظاهرة التسرب، والرسوب وصلت لمرحلة خطيرة تحتاج اعادة الكثير من الحسابات بهدف الوصول لنظام تعليمي يعمل وفق المعايير العالمية (انظر يوسف٢٠١٦، ص٦٦). بينما دراسة محمد واخرين (٢٠١٦) التي تمثلت باستقصاء نوعي الكفاءة (الفنية، والهيكلية) حسب نموذج (BCC). توصل الباحثون إلى ان نصف كليات جامعة تلمسان وصل وحقق كفاءة فنية والنصف الاخر تميز في بكفاءة أضعف نوعا ما في هذا النوع من الكفاءة لكنها توصف بالقريبة من الحدود المثلى. اما فيما يخص الكفاءة الهيكلية وضع ترتيب للكليات حسب اعلى كفاءة هيكلية كان في مقدمتها كلية العلوم الإنسانية في اخرها كلية الطب. اقترح الباحثون بناء على نتائج دراستهم جملة من التوصيات منها تخفيض عدد الأساتذة والطلبة والحجم السنوي للأجور (محمدواخرون،٢٠١٦، ص٤٧٥).

مفهوم التحليل التطويقي للبيانات Data Envelopment Analysis (DEA) Concept

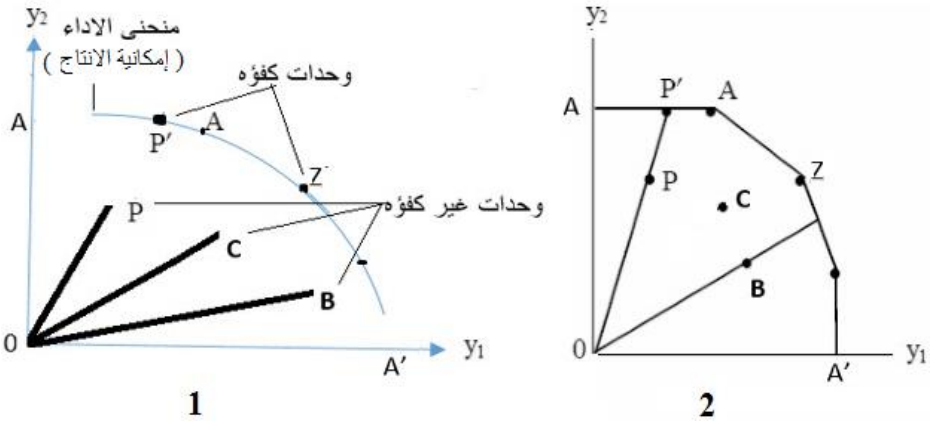
يعد تحليل تطويق البيانات أحد الطرق الكمية اللامعلمية، وهومن الاساليب الحديثة في البرمجة الخطية. يتم توظف هذا الاسلوب لقياس كفاءة المنشأة (كوحدات الادارية Decision Making Units' (DMUs')ذات الاهداف المتماثلة بمدخلات ومخرجات متعددة). (في حالتنا المدروسة تمثلا الـ DMU ايُ مدرسة صناعية). يعرف أسلوب التحليل التطويقي للبيانات (Data Envelopment Analysis) والمعروف اختصارا (DEA) بانه " أداة تستخدم البرمجة الخطية

لتحديد المزيج الأمثل لمجموعة مدخلات، ومخرجات وحدات إدارية (DMUs)متماثلة الاهداف، وذلك بناء على الأداء الفعلي لهذه الوحدات" (انظر باهرمز،2001، ص٣١)، و (انظر فهمي،٢٠٠٩، ص٢٥٧). يهدف من استخدام الاداء الفعلي للوحدات الادارية الحكم على كفائتها. كما يعرف هذا الاسلوب بوحدة اتخاذ القرار Decision Making Unit (DMU) عند قياس كفاءة منشأة ما (مدرسة صناعية ما) عن طريق تحويل تلك المدخلات إلى مخرجات لتقييم ادائها في مجال العمل. ومن مزايا هذه الطريقة هو تحديد الوحدة الادارية الكفوءة التي تهدف لتعظيم مخرجاتها، و \ او تلك الوحدات غير الكفوءة التي لا تحسن توظيف مدخلاتها، ومن خلال ذلك يمكن معرفة التحسينات المطلوبة للمدخلات، والتوظيف الصحيح لها للحصول على اعلى مستوى لمخرجات تلك الوحدات، وكذلك تشخيص وحدات ادارية مرجعية للوحدات غير الكفوءة كأساس للمقارنة لغرض تحسين الأداء (انظرعمراوي ٢٠١٣، ص١٤٧). ان المبدأ الأساس لعمل تحليل تطويق البيانات يعتمد على:

ا–امثليه باريتو Pareto Optimality يرجع مفهوم الكفاءة للاقتصادي الإيطالي الفريدو باريتو، وهذا المفهوم يتعلق بتخصيص الموارد فتكون اما كفوءه او غير كفوءه (انظر مرشد،١٩٨٣، ص١٩٥). واساسها النظرية الاقتصادية التي مفادها " ان اي وحدة اتخاذ قرار تكون غير كفؤة، إذا استطاعت تلك الوحدة الادارية، او مزيج من أي وحدات ادارية اخرى من انتاج نفس الكمية من المخرجات بكمية مدخلات اقل، وبدون زيادة في اي مورد اخر" (انظرالشعيبي،٢٠٠٤، ص ٢–١٦) وإذا ما تحقق العكس تكون تلك الوحدة او\والوحدات تمتاز بكفاءة باريتو.

ب–اسلوب فاريل :Farrell من أوائل المهتمين باستخراج الكفاءة الفنية (انظر ,p235–290 Farrell،1957)، حيث أن هذا الاسلوب عبارة عن نسبة المخرجات إلى المدخلات لوحدة اتخاذ القرار. ان منحنى الأداء يوضح مبدأ عمل تطويق البيانات أعلاه. فمنحنى الاداء هو منحنى حدودي، يتكون من اداء وحدات اتخاذ قرار معينه شكلت مع بعضها منحنى معين يمثل أفضل كفاءة لتلك الوحدات من خلال توزيع مدخلاتها لإنتاج مخرجاتها. ان جميع الوحدات التي تقع على هذا المنحنى توصف بالكفاءة التامة، فالوحدات التي لا تقع علية توصف بانها غير كفوءه. من ميزات هذا المنحنى ان شكله، وتوزيع وحدات اتخاذ القرار على خارطته يحددان الكفاءة، والاداء بشكل عام لتلك الوحدات، بمعنى هذا الأسلوب يمكن ان يحدد ضُعف الاداء (Under performance) للوحدات. هذا الاخير يحدد الوحدات التي لا يصل بكفاءة ادائها إلى (١٠٠%)، ولاتقع هذه الوحدات على المنحنى الحدودي وانما تكون موزعة اسفله ويحصرها محور السينات (X–axis– (Y_1)) من الأسفل (انظر شكل (١)). ان الخط (السهم) الواصل و\او المتجه من نقطة الاصل إلى المنحنى الحدودي يمثل تقدم الاداء وصولا إلى الكفاءة المثلى (١٠٠%)، بمعنى الوقوع على المنحنى الحدودي. اضافة لكون هذا السهم هو مؤشر لضعف

واو تحسن الأداء، فهو ايضا مؤشر لتشخيص سوء استخدام المدخل، او الحاجة لزيادته، والارتقاء بالإداء لأفضل مستوى ممكن. يوضح شكل (١) الإطار التقني لمغلف البيانات (منحنى إمكانية الإنتاج حيث أن ١-منحنى مستمر، ٢-منحنى متقطع (مجزأ)) لعدد من وحدات اتخاذ القرار (عدة منشأت). من الجدير بالذكر، ان وقوع الوحدات على المنحنى الحدودي يوضح الاداء الحقيقي لعمل تلك الوحدات ولايعد كونه الامثل بالمفهوم النظري (Optimal). فوقوع وحدات اتخاذ قرار ما، على ذلك المنحنى يوضح الصورة الحقيقية لعملية توزيع موارد الانتاج وقد لا يعكس ذلك النمط المثالي لها. ان الشكل الذي يرسمه توزيع وحدات اتخاذ القرار الكفوءة (المنحنى الحدودي)، والذي يصف الوحدات بانها ذات كفاءة ادارية عالية (تامة ١٠٠%) هي التي تقع في مقدمة توزيع الوحدات على الخارطة، بينما الوحدات الاقل كفاءة تكون مطوقة تماما بذلك المنحنى الذي شكلته الوحدات الكفوءة، من هذا الوصف جاء اسم هذا الاسلوب (التحليل التطويقي للبيانات) (انظر عمراوي، ص١٥٥). من الجدير بالذكر، ان امثليه باريتو، وأسلوب فاريل يعدان أساسا فعلياً لتحليل البيانات التطويقي.



شكل(١)

الإطار التقني لتحليل مغلف البيانات

مؤشرات الكفاءة : ان كفاءة اي وحدة اتخاذ قرار تخضع لمؤشر الكفاءة الذي وضعه فاريل(Farrell) عام 1957، والكفاءة حسب هذا التعريف هي عبارة عن النسبة بين مجموع المخرجات الموزونة إلى مجموع المدخلات الموزونة لوحدة اتخاذ القرار (DMU) (انظر، Farrell،١٩٥٧، ص290-53)، وكالاتي:

$$Efficiency = \frac{\sum_{s=1}^{n} U_s Y_{sj}}{\sum_{i=1}^{m} V_i X_{ij}} \quad , \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$where,\ i = 1,2,\dots,m.,\ \ s = 1,2,\dots,n.\ j = 1,2,\dots,k.$$

حيث ان:

Y_{sj} : كمية المخرج s من الوحدة j

كمية المدخل i من الوحدة j : X_{ij}

الوزن المخصص للمخرج s : U_s

الوزن المخصص للمدخل i : V_i

أن أهمية مؤشر الكفاءة تبرز من خلال تقييم وحدة اتخاذ القرار. وذلك بالاعتماد على ما تستخدمه تلك الوحدة من مدخلات، وتوظيفها بشكل جيد للحصول على المخرجات بأعظم قدر ممكن. وعادة ما تتم دراسة مؤشر الكفاءة من اتجاهين هما: التوجيه الادخالي (Input Oriented Measures)، والتوجيه الاخراجي (Output Oriented Measures).

أنواع مؤشرات الكفاءة :ان للكفاءة أوجه مختلفة حسب نوع المشكلة قيد الدرس ويمكن رؤيتها كالاتي:

الكفاءة النسبية (Relative efficiency): هي مؤشر للعلاقة بين المخرجات الموزونة إلى المدخلات الموزونة، بمعنى اخر انها تمثل معدل مجموع المخرجات الموزونة، إلى مجموع المدخلات الموزونة (انظر الشعيبي،٢٠٠٤، ص٢-١٦).

الكفاءة الفنية (Technical efficiency): هي مؤشر يتعلق بوصف كفاءة منشاة ما، بمعنى قدرتها في الحصول على أكبر كمية من المخرجات، وذلك باستخدام الكمية المتوفرة من متطلبات الإنتاج. (انظر Farrell, 1957, p 254).

الكفاءة التوظيفية (Allocative efficiency): تتعلق بأمثليه استخدام الموارد المستخدمة في الإنتاج، وتولي اهتماما بأسعارها وتقنيات انتاجها، فهي تمثل استخدام المزيج الأمثل من الموارد المتاحة (المدخلات) مع الاخذ بنظر الاعتبار تقنيات الإنتاج، وأسعار الموارد (Bonaccorsi and Daraio,2003,53).

الكفاءة الحجمية (Scale efficiency): هو استفادة الوحدة من العمل ضمن الحجم الأمثل لها سواء بالبقاء فيه او العودة الية، وعادة ما تمثل حاصل قسمة كفاءة نموذج (BCR) على كفاءة نموذج (BCC) (Abbott and Coucouliagos, 2003, 91).

الكفاءة الاقتصادية (Economic efficiency): هي العلاقة بين الإنتاج، والتكاليف فهي تمثل قدرة المنشاة على الإنتاج عند اقل مستوى من التكاليف (انظر الدليمي،٢٠٠٨، ص١٧). ولقياس الكفاءة الاقتصادية من خلال مدخل الكفاءة التقنية التي تمثل مستوى الإنتاج، والكفاءة التوظيفية التي تمثل مستوى المدخلات، وعليه فالكفاءة الاقتصادية تمثل حاصل ضرب الكفاءة التقنية في الكفاءة التوظيفية.

حجم عينة التحليل التطويقي للبيانات DEA : يختلف اسلوب DEA عن بقية الأساليب من حيث حجم العينة. فحجم عينة صغير يكون مناسبا في هذا الأسلوب، في حين ان عينة متوسطة الحجم لا تكفي لغرض دقة التحليل باستخدام أسلوب الانحدار الخطي البسيط، ولنفس الغرض يتوجب ان تكون العينة كبيرة الحجم باستخدام التحليل الحدودي العشوائي (انظر الشايع ٢٠٠٨، فصل٢)، و (Bhatواخورن،٢٠٠١، ص ٣٢). النقاط الواجب مراعاتها عند استخدام اسلوب DEA لتقييم وحدات اتخاذ القرار، بهدف تقديم تحسينات فعلية قابلة للتطبيق عند القيام بتقييم كفوء هي: تماثل الوحدات، وان تمثلها عناصر القرار، وخطية العلاقة بين المدخلات والخرجات التي يجب ان تكون أكبر وتساوي الصفر، وكذلك توافق الكفاءة للمدخلات والمخرجات (بمعنى استخدام اقل المدخلات للحصول على أكبر المخرجات) وقوة التمييز (بمعنى يجب ان يكون هناك تناسب بين عدد المتغيرات، وعدد الوحدات المراد تقييم ادائها. فالعلاقة الوثيقة بين عدد المتغيرات المستخدمة في أسلوب DEA، وحجم العينة المختارة (عدد DMU))، يمكن اجمالها بالقاعدتين الاتيتين:

-حاصل ضرب المدخلات في المخرجات: يهتم هذا الاتجاه بالحفاظ على قوة التمييز بين الوحدات المراد قياس كفاءتها والتي يجب ان يكون حاصل ضرب المدخلات في المخرجات اقل من عدد وحدات اتخاذ القرار المراد تقييم أدائها (انظر السقا ،٢٨٨٠، ص١٣)، (انظر عموري، ص١٥٦).

$$n > I \times O \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (2)$$

- ثلاث اضعاف المدخلات والمخرجات: في هذا الاتجاه يتم الحفاظ على قوة تمييز بين الوحدات المراد قياس كفاءتها عندما يكون ثلاث اضعاف المدخلات زائدا المخرجات اقل من عدد وحدات اتخاذ القرار المقّيمة (انظر السقا ،٢٨٨٠، ص١٣)، (انظر عمراوي،٢٠١٣، ص١٥٦).

$$n > 3(I + O) \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (3)$$

حيث ان:

n : عينة من وحدات اتخاذ القرار 'DMUs

I : عدد مدخلات وحدات اتخاذ القرار

O: عدد مخرجات وحدات اتخاذ القرار.

من الجدير بالملاحظة، ان استعمال القاعدتين يعتمد على حجم العينة (n) عينة من وحدات اتخاذ القرار 'DMUs. فاذا كان حجم العينة صغير يفضل استعمال القاعدة الأولى، اما إذا كان حجم العينة كبير نسبيا يفضل استعمال القاعدتين الأولى، والثانية.

نماذج أسلوب تحليل مغلف البيانات DEA: يعد نموذج Charnes and Cooper Rhodes (CCR)النموذج الأول الذي يعرف بتحليل البيانات التطويقي (انظر Charnes ،١٩٨٢، ص٢٢٣-٢٢٤)، وتم اشتقاق نماذج أخرى عن طريق إضافات وتحسينات جديدة على النموذج الأول. هناك نموذجان كثير ما يستخدمان لتحليل الكفاءة هما نموذج:

١- **اقتصاديات الحجم الثابتة** :ان ثبات غلة الحجم للوحدة اتخاذ القرار عند الحد الكفء تعنى ثبات العائد على الإنتاج Constant Return to Scale (CRS) هو أساس ومبدأ عمل هذا النموذج. فعمل وحدة اتخاذ قرار عند مستوى غلة ثابتة تعني زيادة كمية المدخلات باي نسبة كانت تؤدي لزيادة مخرجات تلك الوحدة بنفس النسبة (انظرالقريشي،٢٠١٠، ص١٥)، و(انظر عمراوي،٢٠١٣، ص١٦١).عند مقارنة عدة وحدات اتخاذ قرار يفترض ان تعمل جميعها في مستوى الحجم الأمثل، يعتريها صعوبة في تحقيق هذا الشرط للعمل وحدات اتخاذ القرار بهذه الاحجام. فالحقيقة التي تواجهها تلك الوحدات انها لا تعمل في اجواء مثالية، وانما يعتريها العديد من العوائق كقيود التمويل، والمنافسة غير التامة. فاذا كانت لدينا (N) من المنشأت المنتجة، فسيكون لها (K) من المدخلات، و (M) من المخرجات. الرموز (Y_j)، (X_i) تمثل متجهات N المدخلات والمخرجات على التوالي. حيث ان X تمثل مصفوفة المدخلات $(K \times N)$، وتمثل Yمصفوفة المخرجات $(M \times N)$ بينما (i) ترمز لوحدة اتخاذ القرار. تستخدم طريقة البرمجة الخطية لإيجاد الكفاءة (لوحدة اتخاذ القرار i) بالاعتماد على المدخلات بالصيغة الخطية الاتية (انظر عمراوي،٢٠١٣، ص١٦٢):

$$max\ \vartheta_\rho = \sum_{r=1}^{S} u_r\, Y_{r\rho}$$

s.t

$$\sum_{i=1}^{m} v_i\, X_{i\rho} = 1 \qquad i = 1 \dots m$$

$$\sum_{r=1}^{S} u_r\, Y_{rj} \le \sum_{i=1}^{m} v_i\, X_{ij} \qquad r = 1, \dots, s, j = 1 \dots n$$

$$u_r, v_i \ge 0$$

حيث ان v يمثل متجه اوزان المدخلات $(K \times 1)$، و u يمثل متجه اوزان المخرجات $(M \times 1)$، ان النموذج المقابل او ما يعرف بنظرية الازدواجية (Duality theory) التي يمكن ان توضع الصيغة أعلاه بصورة مفهومة، وأكثر بساطه كالاتي (انظر عمراوي،٢٠١٣،ص١٦٢):

$$Min\ \vartheta_\rho$$

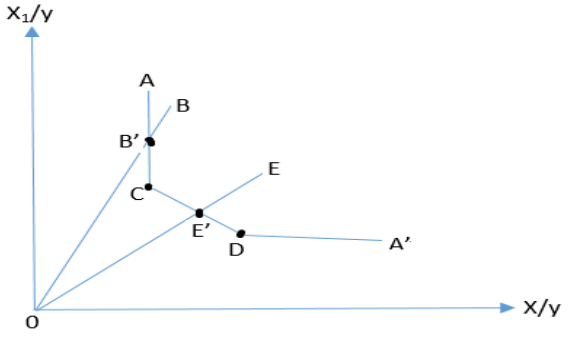
s.t

$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ X_{ij}\ \leq \vartheta\ X_{i\rho} \qquad i = 1,2 \dots m$$

$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ Y_{rj}\ \geq\ Y_{r\rho} \qquad r = 1, \dots, s, j = 1 \dots n$$

$$\delta_j \geq 0$$

حيث ان ρ يمثل متجه اوزان المفردات$(N \times 1)$، في حين ان كفاءة وحدة اتخاذ القرار (i) يمثلها المتغير ϑ الذي يأخذ القيم ٠-١. فالوقوع على منحنى الأداء يعنى ان المتغير (ϑ) اخذ القيمة (١) وان المنشأة (i) تعمل بكفاءة تقنية كاملة، (δ) تمثل معامل او قيمة لضرب متجه المدخلات او المخرجات لكل وحدة اتخاذ قرار لتصبح ذات كفاءة تامة. وعند تحليل (تفسير) الصيغة الثنائية للمشكلة الخطية أعلاه، فإنها تعني محاولة تخفيض متجه المدخلات (X) للمنشأة (i) تناسبيا والى اقصى قدر ممكن مع إبقاء المخرجات عند الحد المعين من مستوى الإنتاج (y). ان منحنى سواء الإنتاج (AA')، ونقاط التجزئة الخطية الموضحة في الشكل (٢) تنتج من التقليص الشعاعي لمتجه المدخلات (X) عند تسقيط النقاط $(X\rho, y\rho)$ للنموذج الخطي على منحنى سواء الإنتاج.



شكل (٢)

نموذج تحليل البيانات التطويقي

عند تطبيق النماذج السابقة على عدة وحدات اتخاذ القرار واستخدام الرسم البياني بشكل متقطع، فإننا نحصل على رسم للنموذج كما في الشكل (2). حيث انه على منحنى الأداء(AA')، والذي (يمثل انتاج الوحدة (y))، والوحدتين(C ، D) تمثلان وحدتان ذي كفاءة تقنية كاملة ضمن إطار ذلك المنحنى. واما النقطتان (E)، (B) تمثل وحدتان غير كفوءتان والنقاط المسقطة على المنحنى (E')، (B') هما النقاط المسقطة المقابلة لهما علية. عند دراسة كفاءة الوحدتان (E)، (B)، نجد ان كفاءة (E) تقاس كالاتي

$E = {}^{0E'}/_{0E}$ ، وكفاءة (B) تقاس كالاتي: $E = {}^{0B'}/_{0B}$. نلاحظ انه مع وقوع النقطة (B') على منحنى الأداء(AA') فأنه يوضح إمكانية تقليص المدخل (X_1) مع الحفاظ على الناتج (y) عند نفس المستوى. في الادبيات، تشير الزيادة في استخدام المدخل (X_1) إلى ما يعرف بتباطؤ المدخل (Input Slack) ويكون هذا التباطؤ (صفر) عندما يكون ($-\vartheta X_i - X_i\rho = 0$) ، ويمكن ان يكون التباطؤ في المخرجات وهو ما يعرف بتباطؤ المخرج (Output Slack) ويكون هذا التباطؤ (صفر) عندما يكون ($y\rho - y_j = 0$) من الجدير بالذكر، ان تسقيط النقاط أعلاه تم على منحنى الأداء (AA') المجزأ خطيا اعطى الشكل (2) الصورة في أعلاه.

٢-نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة Variable Return to Scale (VRS)

تعد فرضية النموذج السابق (CRS) مناسبة فقط لوحدات اتخاذ القرار (DMU) التي تعمل بمستويات حجومها المثلى. وهذه الفرضية تكون غير مناسبة لوحدات اتخاذ القرار التي تواجه منافسة غير تامة، وتعاني عائق قيود التمويل. ان تقييم وحدات اتخاذ القرار حسب فرضية (CRS) في مجال DEA ينتج عنه مزج الكفاءة الحجمية بالكفاءة التقنية. وتم دراسة تأثير الحجم عند قياس الكفاءة وتم فصل هذا المؤثر باستخدام نموذج اقتصاديات الحجم المتغيرة (VRS). في مسألة البرمجة الخطية في مجال DEA بتعديل نموذج (CRS) بإضافة ما يعرف بقيد الحجم، والذي يوضح ان مجموع الحجوم لمفردات وحدة اتخاذ لقرار يساوي واحد ($\delta_j = 1$) ، ليأخذ نموذج البرمجة الخطية الصيغة الاتية (انظر عمراوي،٢٠١٣،ص١٩٥):

$min_{\delta}\ \vartheta_0$

s.t

$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ X_{ij0}\ \leq \vartheta\ X_{ij0} \qquad i = 1,2 \dots m$$
$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ Y_{rj}\ \leq\ Y_{rj0} \qquad r = 1, \dots, s,\ j = 1, \dots n$$
$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j = 1 \qquad j = 1 \dots n$$
$$\delta_j \geq 0$$

حيث ان المتجه(ϑ)، وهو $(N \times 1)$ يمثل متجه وحدة اتخاذ القرار. لتقييم كفاءة (Scale Efficiency) لوحدة اتخاذ القرار ما، فانه يتم حساب معدل الكفاءة التقنية على نموذج DEA ونموذج (VRS)، ويكون معدل الكفاءة الحجمية (Scale Efficiency: SE) هو الفرق بين المعدلين لوحدات اتخاذ القرار. لابد من الإشارة ان معدل الكفاءة الحجمية SE المقاسة بالطريقة انفة الذكر، لا يعطي صورة واضحة عن عمل وحدة اتخاذ القرار، فيما إذا كانت تعمل في ظل اقتصاديات حجم متناقصة او متزايدة.

٣-نموذج اقتصاديات الحجم غير المتزايدة Non Increasing Return to Scale (NIRS)

لمعرفة كفاءة منشاة ما تعمل ظل اقتصاديات متغيرة، فإن نموذج تطويق البيانات يتم تطبيقه على نموج اقتصاديات الحجم غير المتزايدة (NIRS). للحصول على الصيغة الخطية لهذا النموذج، فإنه يتم بتعديل قيد الحجم (تغير علامة المساواة = بعلامة اقل ويساوي ≤) في النموذج الخطي لنموذج VRS علما ان العمل دائما في أطار DEA، ليأخذ النموذج الصيغة الاتية:

$min_{\delta}\ \vartheta_0$

s.t

$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ X_{ij0}\ \leq \vartheta\ X_{ij0} \qquad i = 1,2 \dots m$$
$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ Y_{rj}\ \leq\ Y_{rj0} \qquad r = 1, \dots, s,\ j = 1, \dots n$$
$$\sum_{j=1}^{n}\ \delta_j\ \leq 1 \qquad j = 1 \dots n$$
$$\delta_j \geq 0$$

ان تساوي معدل الكفاءة التقنية لنموذج (VRS) و(NIRS) فانه مؤشر على عمل وحدة اتخاذ القرار بتناقص الحجم، واختلافهما مؤشر على عملها بتزايد الحجم (انظر الدليمي،٢٠٠٨، ص٣٤).

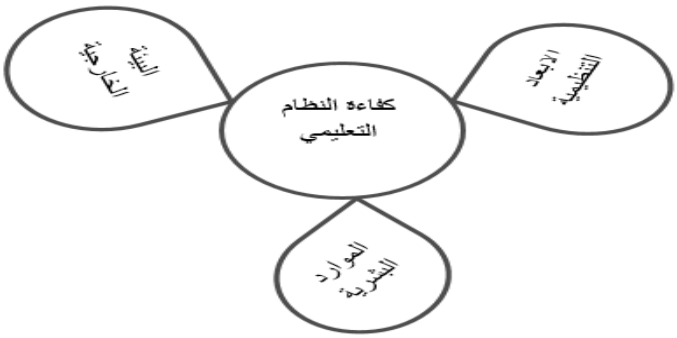
مفهوم الكفاءة التعليمية : العملية التعليمية هي نتاج تفاعلي بين عدة مكونات، ولكي يتم تحيد كفاءة عدة وحدات اتخاذ قرار عائدة للنظام التعليمي فإن ذلك يتطلب تحديد مفهوم الكفاءة التعليمية. ان العملية التعليمية (اقتصاديا) تعد عملية استثمارية تهتم بتقليل الفقد العلمي، ورفع الكفاءة بشقيها الداخلية والخارجية بمختلف الوسائل. فالكفاءة حسب رأي العبيدي هي" القدرة على انتاج او تحقيق الهدف المطلوب بأقل كلفة واقل مهدور" او حسب رأي الوكيل، هي" الحصول على أكبر قدر من المخرجات باستخدام أدني قدر من المدخلات" (انظر الشايع،٢٠٠٨، ص٣٢). الملاحظ من كلا التعريفين يتعلقان بتحقيق هدف ما من خلال العلاقة بين مدخلات ومخرجات يمكن تحديدها مسبقا، وهي المطلوبة لإنجاز العمل. ويمكن القول ان الكفاءة التعليمية هي قدرة النظام التعليمي للتعامل مع عدة مدخلات لإنجاز مخرجات تحقق الأهداف المرسومة. علما ان تلك الكفاءة لها عدة جوانب (داخلية، خارجية، كمية ونوعية). ان هذه الجوانب الأربعة تصف الكفاءة التعليمية بصورة شاملة. وهي تعطي تصورا واضحا لصعوبة ايجاد معيار وحيد يمكن الاعتماد علية لقياس كفاءة النظام التعليمي يجمع هذه الجوانب معا.

الابعاد المؤثرة في كفاءة النظام التعليمي : النظام التعليمي كأحد الأنظمة المفتوحة، يتركب من أنظمة فرعية (كأبعاد). تتفاعل بجميع علاقتها تبادليا مع البيئة الخارجية التي تحيط بها. فهناك عدة أبعاد مؤثرة في النظام التعليمي كما يصفها شكل (٣)، وهي:

١-الموارد البشرية: وهم جمع الافراد العاملين من كوادر متقدمة، وسطى، ودنيا (المديرين، والاداريين، والعمال)، ولهذا البعد أثر كبير وواضح في النظام التعليمي لأنه حجر الأساس في النظام عند تفاعل مع أي بعد اخر.

٢-ابعاد تنظيمية: يمثل هذا البعد طبيعة التنظيم ونشأته والاهداف التي يراد تحقيقها، وكذلك كيفية تشغيل العاملين ونوع الخدمة التي يؤدونها هؤلاء العاملين، ويظُهر هذا البعد تفاعلا ويمكن ادراكه بشكل واضح عند تفاعله مع الابعاد الأخرى.

٣-ابعاد البيئة الخارجية: يتكون هذا البعد من النظام السياسي والاقتصادي وكذلك يشمل التكنولوجيا، والذي يتفاعل مع الابعاد الأخرى تبادليا ليعطي ويستفاد من مخرجات النظام التعليمي.



شكل ٣

الابعاد المؤثرة في كفاءة النظام التعليمي

في الحقيقة، ان تفاعل هذه الابعاد مع بعضها البعض له أثر في رسم وتحقيق الكفاءة المرجوة من النظام التعليمي. ومن الجدير بالذكر ان أنواع الكفاءة أربعة، اثنان منها تندرج تحت ظل الكفاءة الداخلية (كمية ونوعية)، واثنان منها تندرج تحت ظل الكفاءة الخارجية (كمية ونوعية) (انظرالشايع،٢٠٠٨، فصل ٢)، و (عبد الباري، ١٩٨٢، ص١٥-٣٠).

كفاءة النظام التعليمي الداخلية: ان فعالية النظام الداخلي تحدد بالتوظيف الصحيح لمدخلات النظام التعليمي من العناصر البشرية، والمكونة من الطلاب والمعلمين و\او المدرسين والاداريين والفنيين والتي تتفاعل مع ما تحتاجه من عناصر مادية كالمناهج التعليمية كالمبان المدرسية، المختبرات واجهزتها ومعداتها، البرامج، الملصقات، النشرات التعليمية وكل ما يمكن ان يوظف ليساعد عناصر الموارد البشرية على انجاز مهامهم بصورة دقيقة. لابد من الإشارة إلى انه كلما ارتفعت جودة مدخلات النظام، وكلما كان هناك تخطيط جيدا للعملية التعليمية، وبتفاعل مع العمليات الإدارية والاشرافية بأقل الجهود، وضمن الأوقات المحددة، فأن ذلك يصل بكفاءة النظام التعليمي الداخلية لمستويات اعلى. ان ذلك يؤكد ان الكفاءة الداخلية للنظام التعليمي تعكس مدى قدرة ذلك النظام على تحقيق الأهداف المرجوة منه (الشايع،٢٠٠٨، فصل ٢)، و(مرسي ، ١٩٩٣، ص٢٥٧). والذي يشير بان هناك تفاعل وتبادل بين العناصر الكمية المكونة من عناصر الموارد البشرية، والكيفية المتمثلة بالعمليات الإدارية، والاشرافية المكونة للعملية التعليمية. حيث ان كفاءة النظام التعليمي هي محصلة تكامل عناصر المدخلات فيما بينها، كالأدوار الوظيفية مع العناصر المادية لأجل انجاز وتحقيق الأهداف المرسومة لذلك النظام. من خلال تلك المعطيات نجد بان لكفاءة النظام التعليمي الداخلية يمتلك بعدين يتلخصان ب (انظر شيشوب،١٩٨٥، ص٢٧٠):

١-**الكفاءة الداخلية الكمية للنظام التعليمي** :الكفاءة الكمية تعد وسيلة فعالة ومؤشر لتحسين الأداء من خلال تحسين الإنتاج عن طريق تخفيض تكاليفه، بمعنى اخر تشير إلى الاستخدام

الأمثل لمدخلات العملية التعليمية. فهي تساعد في تطوير العملية التعليمية من خلال تحسين المخرجات عن طريق الموائمة بين النفقات المالية بأقل مستوى ممكن، واستثمار الموارد البشرية بأقصى قدر ممكن الذي يؤدي لرفع الكفاءة الكمية للتعليم. ان الكفاءة الكمية يعبر عنها بنسبة المخرجات إلى المدخلات بمعنى اخر عدد الخريجين نسبة إلى العدد الكلي للطلبة المسجلين في أي مرحلة تعليمية. علما ان هذا النوع من الكفاءة يتأثر كثيرا بعدة عوامل كالرسوب والتسرب (انظر محمد واخرون ،٢٠١٦، ص٤٧٧). إذا تخرج الفوج الدراسي المسجل في مرحلة ما بالمدة الاصغرية للدراسة (الحد الأدنى لسنوات الدراسة) تكون الكفاءة كاملة أي بنسبة (١٠٠%) أي انها مقياس لمدى على قدرة الفوج على اجتياز المرحلة التعليمية كمخرجات. ان ارتفاع هذه النسبة (الكفاءة الكمية) يعكس تخفيض نسبة التسرب والرسوب تقليل كلف المدخلات، وبالتالي تحسين العملية الإنتاجية ككل. لم نتمكن من قياسها لعدم توفر بيانات دقيقة.

٢-**الكفاءة الداخلية النوعية للنظام التعليمي** :هذا الجزء من الكفاءة يهتم بتحديد نوعية المخرجات من حيث مدى مطابقتها للأهداف الموضوعة لها، وكذلك مدى قدرتها على تلبية سوق العمل (قوة ادائها). انها تعكس قدرة النظام التعليمي على توفير مخرجات (خريجين) يتمتعون بمواصفات; كمستوى معين من الكفاءة في استخدام الحاسوب، ومستوى معين من لغة اجنبية ما هذا بالإضافة إلى الأساس الذي يمثل مستوى جيد في مجال التخصص الدقيق، والذي يساعد في تحقيق قدرة للتفاعل مع البيئة الخارجية. بمعنى يتركز اهتمام النظام التعليمي على النوعية من المخرجات أكثر من الكمية منها (العدد). لابد من الإشارة، ان هناك صعوبات فعلية للموائمة بين النوعية والكمية من المخرجات، فالأنظمة التعليمية الحديثة تولي اهتماما كبيرا بالنوعية، ولكنها عليها توفير أساليب حديثة تؤدي لزيادة الكمية من الخريجين تأخذ بنظر الاعتبار النوعية. (انظر: حديد،٢٠١٦، ص٥٨)

الكفاءة الخارجية للنظام التعليمي :تمثل الكفاءة الخارجية للنظام التعليمي مقياس العلاقة بين مخرجاتها وسوق العمل. وهي تعكس إمكانية وقدرة ذلك النظام على تحقيق اهداف المجتمع (انظر: مرسي ومحمد منير١٩٩٣، ص٢٥٧). يرى البعض انه تعكس كل ما يتحلى به الفرد (الحاصل على مؤهل من النظام التعليمي) من النواحي الشخصية كالثقافة والمهارة والمعلومات المكتسبة خلال دورة حياته في النظام. بمعنى اخر هي تعكس ملائمة التأهيل العلمي مع مجموعة الخبرات المكتسبة عند التفاعل والاندماج في سوق العمل. لا يفوتنا الذكر بان الافراد المؤهلين علميا يحتاجون للمزج بين الاتجاهات العلمية والإنسانية، لغرض مواجهة مشكلات المجتمع، ويكون تفاعلهم بناءا مع البيئة الخارجية. ان الكفاءة الخارجية لها بعدين رئيسين هما:

الكفاءة الخارجية الكمية: هي التوازن بين اعداد الخريجين وحاجة سوق العمل منهم، ان الخروج عن هذا التوازن يؤدي للعديد من المشاكل لعل من أهمها هي البطالة واو ما يسمى بالبطالة

المقنعة، بمعنى حصول الفرد على مؤهل للعمل في مكان قد لا يتوفر مما يجعله عازفا على العمل في مكان اخر بحجة مؤهله العلمي.

الكفاءة الخارجية النوعية: انها تعني اتصاف الفرد المتخرج بجودة المواصفات ضمن مقاييس ومعايير محددة سلفا. ان أكثر المعايير المحددة استخداما في هذا المجال هي الامتحانات، وبالرغم من وجود بعض التحفظات على هذا النوع التي قد لا تجعلها المعيار الوحيد لقياس النوعية، الا انه تم تطوير الامتحانات، وطرق تقييم أدائها، ومراقبتها ومدى موثوقيتها لتعكس النوعية المطلوبة لجودة المتخرج. وهناك مؤشرات تعتمد على التعامل الجدي للفرد المتخرج معها كالكتب المنهجية ومدى حداثة منهجها، والمدرسين وما يحملونه من قدرات وافكار متجدده وقدرتهم على توجيه الطلاب المتلائم مع المناهج المقررة لتحقيق الأهداف المرسومة، وكذلك نوعية البرامج وكل ما يتعلق بها، هي مؤشرات للحكم على النوعية التي يجب ان تتصف بجودةٍ تتفاعل مع معيار الامتحانات للخروج بمنتج (مخرج) ذي جودةٍ يفي بالمواصفات المطلوبة لسوق العمل. ان ظهور الانترنت وقدرة المخرج للتعامل معه بحرفية معيار قد يعكس أحد جوانب الكفاءة النوعية المطلوبة في سوق العمل (انظر.حديد،٢٠١٦، ص ٥٨-٥٩).

الجانب العملي

يتضمن الجانب العملي عدة فقرات تولى اهتماما بتوضيح متغيرات العينة المدروسة، والنتائج ومناقشتها وبضمنها عدة جداول واشكال تتعلق بذلك.

متغيرات الدراسة :تطبيق أسلوب DEA يتطلب اختيار دقيق للمدخلات والمخرجات، وذلك لتوفير تفسير منطقي، وجيد للنتائج. ان المدخلات التي تحقق ذلك، يفترض ان تتسم بوجود علاقة خطية تربطها بالمخرجات، وتكون خاضعة للمراقبة الشاملة من حيث المصداقية، والدقة. وان يكون كلاهما يتسم بالشمولية (بمعنى لهما القدرة على عكس أنشطة المنظمة) (انظر،Bowlin ، ١٩٩٨، ص١٩). تم اعداد نموذج بيانات يتضمن المدخلات الاتية: الكادر التدريسي (مدرسين + فنين)، والطلبة، والورش التدريبية. فيما تضمنت المخرجات العناصر الاتية: الطلبة الخريجين، والطلبة المقبولين في مستوى اعلى. وعند تطبيق القواعد الضرورية لاختيار العينة المختارة ((ثلاثة مدخلات + مخرجان = ٥)، وهو اقل من عدد وحدات اتخاذ القرار(١٥) انظر معادلة رقم (٢))، وكذلك (٣*(ثلاثة مدخلات + مخرجان) =١٥ وهو اقل ويساوي من عدد وحدات اتخاذ القرار (١٥) انظر معادلة رقم (٣))، وبذلك تكون العينة المختارة مطابقة للشروط تطبيق الأسلوب ويمكن الاعتماد على نتائجها. جدول (١) يبين متغيرات الدراسة.

جدول(١)متغيرات الدراسة

No.DMU	المدرسة	المدخلات			المخرجات	
		الكادر X_1	الطلبة X2	الورش X_3	الخريجين Y_1	المقبولون بمستوى اعلى Y_2
DMU_1	الشرقاط	٢٠	٤٦	٥	١٧	١٣
DMU_2	بيجي	١٥	٥١	٥	٤٥	٣٤
DMU_3	تكريت	٣٣	٣٤	٤	٧	٥
DMU_4	الصينية	١١	٢٢	٣	٢١	١٥
DMU_5	العلم	١٩	١٤	٣	١	١
DMU_6	الدور	١٩	١٩	٢	٦	٤
DMU_7	الطوز	٥٠	٩٣	٤	٤٠	٣٠
DMU_8	امرلي	١٥	١٦	٤	٥	٣
DMU_9	الطوز المسائية	١٢	٤٦	٤	١٠	٧
DMU_{10}	سامراء	٢٢	٨٠	٥	٣٨	٢٨
DMU_{11}	المعتصم	١٦	٦١	٤	٢١	١٥
DMU_{12}	بلد	٧	١١	٤	٥	٣
DMU_{13}	الضلوعية	٢٦	١٨	٣	٤	٢
DMU_{14}	الدجيل	١١	٢٩	٤	٣	٢
DMU_{15}	يثرب	٤	١١	١	٤	٣
----------	المجموع	٢٨٠	٥٥١	٥٥	٢٢٧	١٦٥

الوصف الاحصائي لمتغيرات الدراسة : العرض العددي (الاحصائي لمتغيرات الدراسة) باستخدام المتوسط، والانحراف المعياري، بالإضافة للمدى، واعلى وأدنى قيمة للمتغيرات الحالة قيد الدرس. مجموع الكادر بلغ (٢٨٠)، فالعينة تبعا للمتوسط لهذا المتغير يبدو جيدا بالنسبة للمقاييس العالمية لعدد المدرسين لطلاب الصف الواحد مع وجود اختلاف في كثافتهم حسب الرقعة الجغرافية للمدارس. بينما بلغ عدد الطلاب (٥٥١)، ويبدو مثاليا طبقا للمتوسط والانحراف المعياري (انظر جدول(٢)).

جدول(٢)وصف احصائي لمتغيرات الدراسة

المدارس الصناعية						
المتغير	المجموع	المتوسط	اعلى قيمة	اقل قيمة	المدى	الانحراف المعياري
X_1:الكادر	٢٨٠	١٨.٦٧	٥٠	٤	46	١١.٣٤
X_2:الطلاب	551	36.73	93	11	82	١٢.٦٤
X_3:الورش	50	3.67	5	١	4	١.١١

Y_1: الخريجين	٢٢٧	١٥.١٣	٤٥	١	44	١٤.٨٤
Y_2: المقبولون بمستوى اعلى	١٦٥	١١	٣٤	١	33	١١.٢٤

في حين ان الورش واجمالي عددها (٥٥) كانت الأسوء في الوصف من خلال الانحراف المعياري والذي بلغ (٢٥.٦٧)، فيما يخص متغير المدخلات، بلغ عدد الخريجين (٢٢٧) بمتوسط (١٥.١٣) وانحراف معياري (١٤.٨٤) وهو اسوء من متغير المقبولين بمستوى اعلى، ومجموعهم (١٦٥) بمتوسط (١١)، وانحراف معياري (١١.٤). ان جميع المتغيرات قد ظهرت بانحراف معياري متقارب نوعا ما عدى الورش التي بلغ انحرافها المعياري (1.11) وبأقل المتوسطات البلغ (٣.٦٧) فتبدو الأقل تشتتا من المتغيرات الأخرى نسبة لانحرافها المعياري، ويعزى ذلك لقلة عددها قياسا بعدد المدارس، والتي تزامنت مع قلة الكثافة الطلابية في المدارس الصناعية التي تعد عاملا رئيسا لعدم التوسع بأنشائها ان هذا العدد سبب متوسطا قليلا وانحراف معياري كما ذُكر. لابد للإشارة ان نسبة الناجحين بالنسبة لعدد المشاركين الكلي ($\sum Y_1/\sum X_2$) بلغت (٤١.٢٠%)، ان نسبة المقبولين بمستوى اعلى بالنسبة لعدد المشاركين الكلي ($\sum Y_2/\sum X_2$) بلغ (29.94%)، وفيما يخص معامل الارتباط بين المتغيرات يوضح جدول (٣)، وجود علاقة طردية قوية بمستوى معنوية (٠.٠٥) و(٠.٠١) حسب النجمة او النجمتين (* تشير لمستوى معنوية (٠.٠٥) و** تشير لمستوى معنوية (٠.٠١)) بين الطلاب، والكادر بلغت (٠.٦٠٨)، وبين الورش، والطلبة بلغت (٠.٥٨٩)، وبين الخريجين، والورش بلغت (٠.٥٤٤) وبمستوى معنوية (٠.٠٥). في حين وسجلت علاقة طردية ضعيفة بين الورش والكادر بلغت (٠.٢٥١) من جانب المدخلات،

جدول (٣)

معامل الارتباط بين متغيرات الدراسة

	الكادر: X_1	الطلبة: X_2	X3 الورش:	Y_1 الخريجين:	المقبولون بمستوى Y_2 اعلى:
الكادر: X_1	١				
الطلبة: X_2	0.608*	١			
الورش: X3	0.251	0.589*	١		
الخريجين: Y_1	0.394	0.826**	0.544*	١	
المقبولون بمستوى اعلى Y_2	0.396	0.826**	0.542*	0.999**	١

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

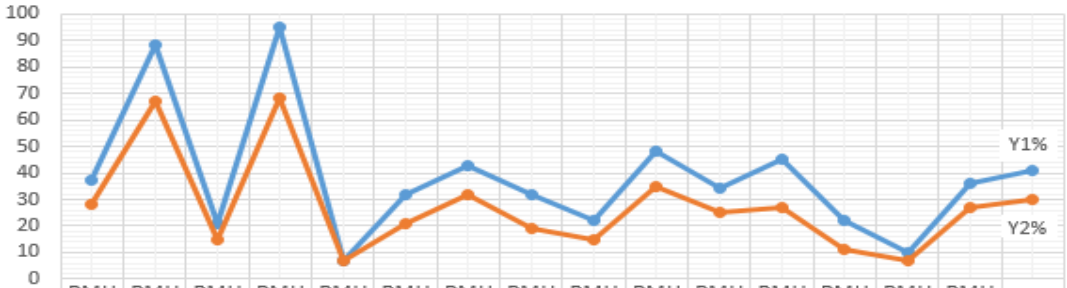
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

والخريجين والكادر بلغت (٠.٣٩٤)، المقبولين بمستوى اعلى والكادر بلغ (٠.٣٩٦) من جانب المخرجات وهي غير معنوية فالتأثير قد يعود لبقية المتغيرات. بينما هناك علاقة ارتباط طردية عالية بمستوى معنوية (٠.٠١) بين الخريجين والطلبة بلغ (٠.٨٢٦)، ونفس القيمة بين المقبولين بمستوى اعلى والطلبة، وعلاقة طردية شبه تامة بين المقبولين بمستوى اعلى والخريجين. ان هذا الوصف الاحصائي يدل على وجود علاقة خطية بين المتغيرات مما يشير إلى ان بيانات مطابقة لشروط عمل النموذج، وبذلك سيعطي التحليل نتائج منطقية.

فيما يبين الجدول (٤) نسب النجاح، وكذلك بسب المقبولون بمستوى اعلى إلى المشتركين في الامتحان النهائي (طلبة المرحلة المنتهية) لمدارس التعليم المهني، والشكل (٤) يعطي تصورا أوضح عن التفاوت في النسب بين المدارس قيد الدرس.

جدول(٤)نسب النجاح للمدارس التعليم المهني

No.DMU	المدرسة	الطلبة X_1	الخريجين Y_1	المقبولون بمستوى اعلى Y_2	نسبة الخريجين % Y_1	نسبة المقبولين بمستوى اعلى% Y_2
DMU_1	الشرقاط	٤٦	١٧	١٣	37%	28%
DMU_2	بيجي	٥١	٤٥	٣٤	88%	67%
DMU_3	تكريت	٣٤	٧	٥	21%	15%
DMU_4	الصينية	٢٢	٢١	١٥	95%	68%
DMU_5	العلم	١٤	١	١	7%	7%
DMU_6	الدور	١٩	٦	٤	32%	21%
DMU_7	الطوز	٩٣	٤٠	٣٠	43%	32%
DMU_8	امرلي	١٦	٥	٣	31%	19%
DMU_9	الطوز المسائية	٤٦	١٠	٧	22%	15%
DMU_{10}	سامراء	٨٠	٣٨	٢٨	48%	35%
DMU_{11}	المعتصم	٦١	٢١	١٥	34%	25%
DMU_{12}	بلد	١١	٥	٣	45%	27%
DMU_{13}	الضلوعية	١٨	٤	٢	22%	11%
DMU_{14}	الدجيل	٢٩	٣	٢	10%	7%
DMU_{15}	يثرب	١١	٤	٣	36%	27%
--------	المجموع	٥٥١	٢٢٧	١٦٥	41%	30%



	DMU 1	DMU 2	DMU 3	DMU 4	DMU 5	DMU 6	DMU 7	DMU 8	DMU 9	DMU 10	DMU 11	DMU 12	DMU 13	DMU 14	DMU 15	SUM
Y1%	37	88	21	95	7	32	43	32	22	48	34	45	22	10	36	41
Y2%	28	67	15	68	7	21	32	19	15	35	25	27	11	7	27	30

شكل (٤)نسب النجاح في المدارس

نتائج الدراسة : لغرض قياس الكفاءة الفنية في ظل فرضيتي النموذجين (ثبات الغلة لنموذج CRS)، و (تغير الغلة لنموذج VRS)، تم الاعتماد على التطبيق الجاهز (النظم المتكاملة في دعم القرارات SIAD) بنسخته الثالثة، والذي تم تصميمه لحل مسائل أسلوب DEA وكذلك المسائل المتعددة المعايير في لنماذج البرمجة الخطية. هذا التطبيق تم توظيفه لحل نموذج تحليل التطويقي للبيانات DEA، وذلك بهدف اثبات فرضيات البحث وتحقيق أهدافه. حيث

افرزت النتائج المحصل عليها من تطبيق النماذج على وحدات اتخاذ القرار إلى نوعين المدارس تم تصنيفها حسب الكفاءة هما:

المدارس الكفوءة وتضمنت: بيجي، الصينية، والطوز التي تعمل بكفاءة كاملة (١٠٠%). وقد شكلت نسبة (٢٠%) من حجم العينة تحت الدراسة. من مؤشر الكفاءة نجد ان هناك تناسباً بين حجم الخدمات (المخرجات) التي وفرتها هذه المدارس (عدد الخريجين، وعدد المقبولين بمستوى اعلى) مع الموارد الفعلية المستخدمة (المدخلات).

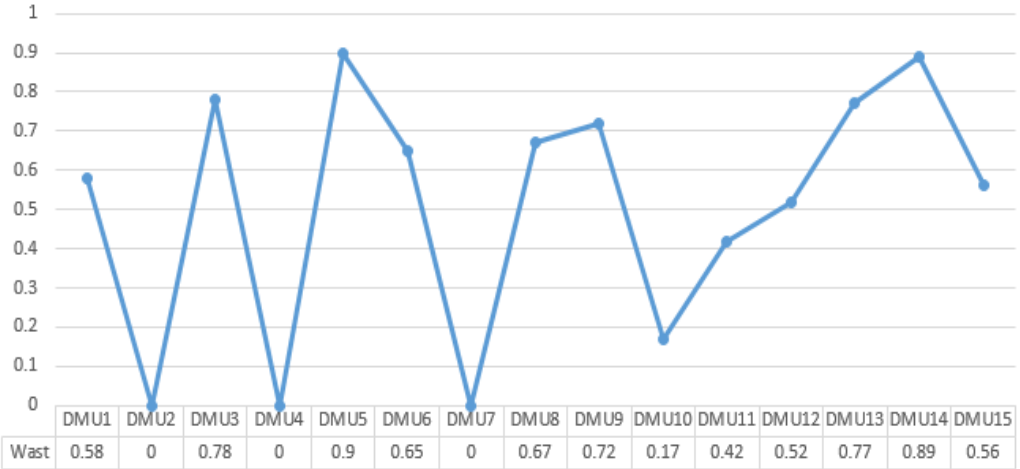
المدارس غير الكفوءة وتضمنت ما نسبته (٨٠%) من حجم العينة الكلي، وشملت المدارس الاتية: الشرقاط، تكريت، العلم، الدور، امرلي، الطوز المسائية، سامراء، المعتصم، بلد، الضلوعية، الدجيل، يثرب. وهذا النوع يمكن تحليل نتائجه على شكل المجاميع الاتية:

المجموعة الأولى: تضم المدارس التي حققت كفاءة نسبية عالية تتراوح (٩٠%-٩٩%)، وان ما ينقص هذه الكفاءة هو المتمة لها، والتي تعزى للتفاوت بين معدل الكفاءة الكلية والكفاءة الفنية، وتضم مدرسة سامراء حيث بلغت كفاءتها النسبية الكلية (٩٨%) وبواقع كفاءة كلية بلغت (٨٣%) وكفاءة فنية بلغت (٨٥%). ان الكفاءة النسبية الكلية تبين ان المدرسة المذكور لا ينقصها سوى (٢%) ليتناسب حجم المدخلات مع المخرجات. التأثير الذي أدى لهذا النقص يعود لعدم الاستغلال الجيد للموارد المتاحة فبلغ الهدر فيها (١٧%) وتأثيره أكبر، وعدم تناسب المخرجات الذي بلغ بنسبة عجز (١٥%) وتأثيره اقل لان الكفاءة الفنية اعلى من الكفاءة الكلية.

المجموعة الثانية: تضم المدارس التي حققت كفاءة نسبية تتراوح (٨٠%-٩٠%)، وتضم مدارس المعتصم، والشرقاط وبلغت كفاءتهما النسبية (٨٩%)، و(٨٦%)، وان المدارس المذكورة لا ينقصها سوى (١١%) و(١٤%) على التوالي، ليتناسب حجم المدخلات مع المخرجات. وكفاءتهما الكلية بلغت (٥٨%)، (٤٢%) اقل من الكفاءة الفنية والبالغة (٦٥%)، (٤٩%) وهذا التشخيص لنفس الإشكالية السابقة ولكنها توصف بالأكثر سوءاً، حيث ان نسبة الهدر البالغة (٤٢%)، و (٥٨%) كنسبة خلل في استغلال المدخلات.

المجموعة الثالثة: تضم المدارس التي حققت كفاءة نسبية تتروح (٥٠%-٨٠%)، وتضم مدارس الطوز المسائية، تكريت، والدور حيث بلغت (٦٠%)، (٥٨%)، و(٥٤%) على التولي. وكفاءة كلية بلغت (٢٨%)، (٣٥%)، و(٢٢%) على التوالي. في حين ان كفاءتهم الفنية بلغت (٤٧%)، (٦٥%)، و(٣٨%) على التوالي. نلاحظ ان نسبة الهدر في هذه المجموعة بلغت (٧٢%)، (٦٥%)، و(٧٨%) على التوالي. شكل (٥) يوضح نسبة الهدر الموجودة في جانب المدخلات للمدارس عينة الدراسة.

المجموعة الرابعة وتضم المدارس الاتية: بلد، امرلي، يثرب، الضلوعية الدجيل، والعلم التي حققت كفاءة نسبية اقل من (٥٠%) حيث بلغت الكفاءة النسبية فيها إلى المستويات في أدناه (٤٨%)، (٤٧%)، (٤٤%)، (٣٨%)، (٣٠%)، (١٣%) على التوالي. وكفاءة كلية بلغت (٤٨%)، (٣٣%)، (٤٤%)، (٢٣%)، (١١%)، (١٠%) على التوالي.



	DMU1	DMU2	DMU3	DMU4	DMU5	DMU6	DMU7	DMU8	DMU9	DMU10	DMU11	DMU12	DMU13	DMU14	DMU15
Wast	0.58	0	0.78	0	0.9	0.65	0	0.67	0.72	0.17	0.42	0.52	0.77	0.89	0.56

شكل (٥)نسبة الهدر في المدخلات.

الملاحظ على هذه المجموعة، ان استبعاده التأثير الخارجي على مدرستي بلد ويثرب لان كفاءتهما الفنية بلغت (١٠٠%). في حين ان نسبة الهدر في مدخلات هذه المجموعة بلغ المستويات الاتية (٥٢%)، (٦٧%)، (٦٦%)، (٧٧%)، (٨٩%)، (٩٠%) على التوالي.

جدول (٥)مؤشرات كفاءة المدارس لسنة ٢٠١٣

المدرسة	الرمز	التوجيه الادخالي			التوجيه الاخراجي		
		كفاءة CRS CCR	كفاءة VRS BCC	كفاءة السعة	كفاءة CRS CCR	كفاءة VRS BCC	كفاءة السعة
الشرقاط	Sh.	0.42	0.49	0.86	0.42	0.42	1
بيجي	Be.	1	1	1	1	1	1
تكريت	Tk.	0.22	0.38	0.58	0.22	0.23	0.96
الصينية	Ce.	1	1	1	1	1	1
العلمal	Al.	0.10	0.79	0.13	0.10	0.16	0.63
الدور	Do.	0.35	0.65	0.54	0.35	0.46	0.76
الطوز	To.	1	1	1	1	1	1
امرلي	Am.	0.33	0.70	0.47	0.33	0.41	0.80
الطوز المسائية	Ton.	0.28	0.47	0.60	0.28	0.29	0.97
سامراء	Sa.	0.83	0.85	0.98	0.83	0.84	0.99
المعتصم	Mo.	0.58	0.65	0.89	0.58	0.60	0.97
بلد	Ba.	0.48	1	0.48	0.48	1	0.48
الضلوعية	Du.	0.23	0.61	0.38	0.23	0.27	0.85
الدجيل	Dj.	0.11	0.37	0.30	0.11	0.12	0.92
يثرب	Yt.	0.44	1	0.44	0.44	1	0.44

الاستنتاجات والتوصيات : تؤدي العملية التعليمية وظيفة اقتصادية مهمة، وهي تعد عملية استثمارية لراس المال البشري. يقع عليها العبء الأكبر بإعداد وتهيئة الافراد للانخراط في تطوير الاقتصاد الوطني. من خلال رفد قطاعات مختلفة كالصناعة والإنتاج والخدمات...الخ بأفراد مؤهلين تقنيا، وعلميا. أن الدولة تخصص للاستثمار في هذا القطاع موارد مالية ضخمة للأنفاق على الافراد في مرحلة التكوين والاعداد، وبالمقابل سيعيد هؤلاء الافراد تلك النفقات بعدة اضعاف عند الانخراط بسوق العمل في جوانب قطاعاتها المختلفة. من هنا لابد من سلك مختلف الأساليب لترشيد تلك النفقات ليكون هذا الاستثمار ناجحا. من اجل ذلك، (ترشيد نفقات التربية والتعليم) فان مقياس الكفاءة تم توظيفه ليبين مدي التفاوت بين المدخلات (تكاليف، نفقات...) والمخرجات (عوائد...). واثبتت النتائج المحصل عليها ان (٢٠%) من عينة الدرس تحقق شروط الكفاءة في استغلال الموارد المتاحة، في حين ان (٨٠%) لا يحقق ذلك ويهدر أكثر من نصف المصروفات ان لم يكن أكثر بالمتوسط العام. وعلية فان هناك حاجة ملحة

لوضع خطة استراتيجية للاهتمام بهذا القطاع (إعداد المقبولين، تطوير الكوادر، والورش) في هذا القطاع، لغرض مواجهة الهدر في النفقات. ان دخول التعليم المهني (الصناعي) في جميع مراحله بمرحلة تطور العصر الحديث، يحتاج لإعادة تقييم، لبيان مدى استغلاله للموارد المتاحة، وبيان مدى قدرته لاسترجاع تلك الموارد بشكل عوائد تلائم جميع الأنشطة التي سينخرط افراده فيها. فلابد من مراقبة ظاهرة الهدر تدريجيا لبيان كفاءة هذا القطاع الحيوي، وتصحيح الخطأ باستغلال المواد المتاحة بشكل علمي لتقليل تكاليف الحصول على خريجين يتم تزويدهم بمختلف المهارات، والمعارف، وتأهيلهم ليكونوا كوادر وسطية يمكن الاعتماد عليها. بناءا على ما تقدم يوصي الباحث بوضع استراتيجية للنهوض بهذا القطاع، وذلك بـ:

- وضع التعليم المهني ضمن الانسيابية الخاصة بالتعليم الثانوي لزيادة عدد الطلبة بما يلائم الحاجة لتلك الكوادر.
- فتح قنوات القبول لاستيعاب خريجي التعليم المهني في المعاهد والكليات ذات الاختصاصات المناظرة لتخصصهم.
- مراقبة الهدر بمختلف الأساليب العلمية والمقارنة بين النتائج المحصل عليها للإحاطة بكل أسباب الهدر بغية معالجتها.
- وضع خطط لتطوير الكوادر والورش لتلائم التطور في العصر الحديث.
- القيام بالتعاون مع الجامعات لغرض اجراء دراسات وابحاث مشتركة، لتشخيص نقاط الضعف ومعالجتها وإبراز نقاط القوة وتطويرها.
- متابعة التعليم المهني وكتابة تقارير دورية والاهتمام بالكفاءة والجودة.

المصادر

١- باناجه، محمد عامر ومقبل، احمد محمد احمد (٢٠١٠) "قياس جودة التعليم الجامعي عبر مدخلي الإنتاجية والكفاءة–دراسة حالة كلية الإدارة والاقتصاد–جامعة عدن" المؤتمر العلمي الرابع لجامعة عدن تحت عنوان "جودة التعليم العالي نحو تحقيق التنمية المستدامة" عدن ١١–١٣ أكتوبر ٢٠١٠.

٢–باهرمز، أسماء محمد(٢٠٠١)." مقدمة في بحوث العمليات " دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة المملكة العربية السعودية.

٣–حسين، محمود احمد وعبد الحميد، مظهر خالد (٢٠١٠) " كفاءة أداء المؤسسات التعليمية باستخدام (تحليل البيانات التطويقي) دراسة حالة–جامعة تكريت. مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، مجلد٦، العدد ١٧، ص١٦٠–١٧٥.

٤–الدليمي، فريح خليوي حمادي (٢٠٠٨)" قياس الكفاءة النسبية لقطاع صناعة السكر في الباكستان باستخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات " أطروحة دكتوراه جامعة سانت كلمنت العالمية.

٥–السقا، محمد ابراهيم (٢٠٠٢) "تحليل الكفاءة الفنية للبنوك بدولة الكويت باستخدام تحليل البيانات التطويقي" المجلة العلمية للاقتصاد والإدارة العدد ٢، ص١٣، كلية التجارة جامعة عين شمس، القاهرة مصر.

٦–السقا محمد إبراهيم(٢٠٠٨) "هل تتحول الكويت لمركز مالي إقليمي–تحليل الكفاءة الفنية والربحية للبنوك التجارية بدولة الكويت مقارنة ببنوك دول مجلس التعاون الخليجي" مجلة جامعة الملك عبد العزيز، الاقتصاد والإدارة، مجلد ٢، ص١٣.جدة المملكة العربية السعودية.

٧–سعيد، اسماعيل علي (١٩٨٥)." بحوث في التعليم في المملكة العربية السعودية " دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.

٨–الشايع، علي بن صالح بن علي (٢٠٠٨) "قياس الكفاءة النسبية للجامعات السعودية باستخدام تحليل مغلف البيانات " أطروحة دكتوراه، جامعة ام القرى كلية التربية، قسم الادارة التربوية والتخطيط.

٩–شبشوب، احمد(١٩٨٥)"علوم التربية" الدار التونسية للنشر، تونس. المؤسسة الوطنية للكتاب الجزائر.

١٠–الشعيبي، خالد منصور(٢٠٠٤)." استخدام أسلوب تحليل مغلف البيانات في قياس الكفاءة النسبية للوحدات الإدارية بالتطبيق على الصناعات الكيمياوية والمنتجات البلاستيكية في المملكة العربية السعودية" الرياض مجلة جامعة الملك سعود العلوم الإدارية ص٢–١٦.

١١–عمراوي، زينب (٢٠١٣). " قياس الكفاءة للبنوك باستخدام تقنية التحليل التطويقي للبيانات (DEA)" رسالة ماجستير، جامعة الجزائر ٣، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، الجزائر.

١٢–عبد الباري، درة (١٩٨٢)." العامل البشري والإنتاجية في المؤسسات العامة " دار الفرقان للنشر والتوزيع. عمان

١٣–فهمي. محمد شامل بهاء الدين(٢٠٠٩)،"قياس الكفاءة النسبية للجامعات الحكومية في الملكة العربية السعودية" مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية والنفسية، المجلد الأول. ال عدد١، ص٢٥٦–٢٥٧

١٤–القريشي، محمد الجموعي والحاج عارب (٢٠١٠)، "قياس كفاءة الخدمات الصحية في المستشفيات الجزائرية باستخدام تحليل مغلف البيانات" مجلة الباحث عدد٢٠١٢، ص ١٢.

١٥–الكرخي، مجيد عبد جعفر(٢٠٠١) " مدخل في تقويم الأداء في الوحدات الاقتصادية باستخدام البيانات المالية " بغداد، دار الشؤن الثقافية. جمهورية العراق.

١٦–محمد، ابن لباد، وعبد الحفيظ، عباس ورياض، قادري (٢٠١٦)" الكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة في المؤسسات الخدمية باستخدام أسلوب تحليل البيانات التطويقي(DEA) دراسة تطبيقية على جامعة تلمسان٢٠١٤" المؤتمر العربي الدولي السادس لضمان جودة التعليم العالي (2016–IACQA). ص٤٧٥–٤٨٢.

١٧–مرشد، سمير(١٩٨٣)،" مفهوم الكفاءة والفاعلية في نظرية الإدارة العامة" مجلة جامعة الملك عبد العزيز. الإدارة والاقتصاد مجلد١، ص١٩٥.الملكة العربية السعودية، جدة.

١٨–مرسي. محمد منير(١٩٩٣). " الإدارة التعليمية، أصولها وتطبيقاتها " عالم الكتب، القاهرة، مصر العربية.

١٩–يوسف، حديد (٢٠١٦)." كفاءة النظام التعليمي واشكالية الهدر المدرسي" مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ال عدد١٢، ص٥٥–٦٩.

20–Abbott M., and Doucouliagos C.(2003)" The Efficiency of Australian Universities: A Data Envelopment Analysis ", Economics of Education Review No22,P97–98.

21–Bhat, R., Verma, B., Reuben, E. (٢٠٠١). "Hospital Efficiency and Data Envelopment Analysis (DEA) An empirical analysis of district hospitals and grant in–aid hospitals in Gujarat state of India." Indian Institute of Management. Ahmedabad

22-Bowlin, W. E. (١٩٩٨) "Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA)" Journal of Cost Analysis (Fall), pp. ٣-٢٧.

23- Bonaccorsi, A & Daraio, C. (2003)" A robust nonparametric approach to the analysis of scientific productivity". Research Evaluation, No.12, Vol.1, pp.47-69.

.

٢4-Charnes، A., Cooper, W., Seiford, L. and Stutz, j. (١٩٨٢) "A Multiplicative Model for Efficiency Analysis." Socio-Economic Planning Sciences, 16, No. 5 (1982), 223-224.

٢5-Farrell، M.J (1957),"The Measurement of Productive Efficiency" Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 12o, No.3 (1957), p 253-290.

26-Lopes A. M., and Lanzer E. A. (2002) "Data Envelopment Analysis-DEA and Fuzzy sets to Assess the Performance of Academic Departments: A case study at Federal University of Santa Catarina- UFSC", Pesquisa Operational, 22, No.2, p217-230.

27-SIAD: Sistema Integrado de Apoio à Decisao v.3.0, En Ligne sur: http://www.uff.br/decis.