دور الإنتاجية الخضراء في نجاح المنظمات الصناعية بحث تطبيقي في شركة مصافي الوسط – مصفى الدورة

أ.م.د. فضيلة سلمان داود / جامعة بغداد / كلية الإدارة و الاقتصاد
الباحث / حامد عبد الرضا كرم

المستخلص

يعد موضوع الإنتاجية الخضراء واحداً من أكثر المفاهيم حداثةً في حقل إدارة الإنتاج و العمليات، وواحداً من أقل المواضيع تناولاً في الأدبيات المختصة، حيث أنها ستراتيجية لتحسين الإنتاجية والأداء البيئي للتنمية الاقتصادية – الاجتماعية في ذات الوقت بتطبيق الأدوات المناسبة والتكنولوجيات والأنظمة الإدارية ولتقديم سلع و خدمات متوافقة بيئياً . واهتم البحث على بيان ما لهذا المفهوم من دور في نجاح المنظمات الصناعية .

وتبنّى البحث حساب الأثر البيئي الناجم من تكرير النفط الخام ، والإنتاجية و مؤشرين للإنتاجية الخضراء هما (دليل الإنتاجية الخضراء و نسبة الإنتاجية الخضراء) كعناصر للمتغير المستقل " الإنتاجية الخضراء " وحساب الكفاءة والفاعلية كعناصر للمتغير التابع " نجاح المنظمات الصناعية " ، واعتمدت الحسابات مرة للوضع الحالي ومرة أخرى بافتراض وضع بديل و هو تطبيق تقنية (RFCC) الحديثة لإنتاج المشتقات النفطية من النفط الأسود، فضلا عن افة إلى افتراض وجود محرقة صناعية للنفايات الصلبة وبيان تأثيرات هذا الوضع البديل على كل من عناصر المتغيرين التابع والمستقل و إيجاد العلاقة بينهما . وتوصل البحث إلى نتائج ايجابية من قبيل تقليل حجم النفايات الصلبة والغازية والذي أدى بدوره إلى تقليل الأثر البيئي الأساسي ، وزيادة الإنتاجية, وارتفاع مؤشر الإنتاجية الخضراء، كذلك كانت نسبة الإنتاجية الخضراء ايجابية , ومن جانب آخر لوحظ ارتفاع مستوى الكفاءة والفاعلية مما دل على أفضلية الوضع البديل على الوضع الحالي وهذا معناه ان تطبيق الإنتاجية الخضراء يسهم بنجاح المنظمات الصناعية.

المصطلحات الرئيسية للبحث/ الإنتاجية الخضراء – نجاح المنظمات الصناعية – الأثر البيئي – مؤشر الإنتاجية الخضراء .

مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية
المجلد 21 العدد 86
الصفحات 88ـ137

*البحث مستل من رسالة ماجستير

المقدمة

تواجه المنظمات الصناعية العراقية اليوم تحديات واسعة و كبيرة تتمثل بضرورة مواكبة التطورات الهائلة التي تخطوها المنظمات العالمية والإقليمية و اللحاق بركبها . ومن هذا المنطلق جاء هذا البحث بمساهمة متواضعة لمحاولة النهوض بواقع قطاع الصناعة العراقي و ذلك بتسليط الضوء على الإنتاجية الخضراء Green productivity (GP) وما لها من دور في ولادة منتجات عالية الجودة من ناحية الأداء الوظيفي و صديقة للبيئة (ذات أداء بيئي مقبول) للمساهمة بنجاح المنظمات الصناعية.

وتضمن البحث أربعة مباحث تناول الأول منها منهجية البحث، وأهتم الثاني بالجانب النظري للبحث، بينما انصب المبحث الثالث على الجانب التطبيقي للبحث وتحليل نتائجه، واختتم البحث بالمبحث الرابع الذي اختص بأهم الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

المبحث الأول / منهجية البحث

تتضمن منهجية البحث التعريف بمشكلة البحث، أهميته، أهدافه، مخططه الفرضي، حدود البحث، مجتمع و عينة البحث ومسوغات اختيارها وأساليب جمع البيانات والمعلومات.

أولاً: مشكلة البحث

يمكن صياغة المشكلة بالتساؤلات الآتيـــة :-

1- ما مدى معرفة إدارة المنظمة محل البحث (شركة مصافي الوسط) بمفهوم الإنتاجية الخضراء Green Productivity (GP)، الأثر البيئي، مؤشر الإنتاجية الخضراء ؟

2- ما مدى معرفة إدارة المنظمة محل البحث بمفهوم تحسين الإنتاجية و كيف يمكن الاستفادة منه في رفع إنتاجية المنظمة بتحسين عملياتها المتصلة بالجوانب التشغيلية لتحقيق النجاح وسط زحام المنافسة ؟

3- ما مدى اهتمام إدارة المنظمة محل البحث بجانب حماية البيئة من خلال رقابتها لأنشطتها للحد من توليد الملوثات و استهلاك الموارد ؟

4- هل هناك توجه حقيقي من المنظمة محل البحث، لرفع كفاءتها و فاعليتها حرصاً منها لتحقيق النجاح؟

5- ما هو الدور الذي تضفيه الإنتاجية الخضراء في نجاح المنظمة الصناعية؟

ثانياً: أهمية البحث

يستمد هذا البحث أهميته بوصفه يتناول متغيرا رئيسيا (المتغير المستقل) و هو الانتاجية الخضراء بالحداثة من ناحية النهج والتطبيق، وما لهذا المتغير من والذي يتسم Green Productivity (GP) نجاح المنظمات الصناعية وهو (المتغير التابع) أهمية كبيرة في دعم المتغير الرئيس الثاني (Success of Industrial Organizations). ويعد هذا البحث من البحوث الحديثة والمهمة لرياديتها بجمع هذين المتغيرين وهذا ما ينبغي أن تكون عليه البحوث الجديدة لتحقيق الهدف المرجو منها والخروج مما هو تقليدي ورتيب من استنساخ لتجارب الآخرين، إذ تتكون الإنتاجية الخضراء من محورين أساسيين هما تحسين الإنتاجية وحماية البيئة.

وهذا يوفر حافزاً لدى المنظمات الصناعية العراقية لتحسين الإنتاجية وزيادة فرص صمودها أمام التحديات و بقاءها ضمن الشركات المتنافسة نحو تحقيق الأفضل من خلال زيادة كفاءة العمليات الصناعية وترشيد استخدام الموارد وتقليل التأثيرات السلبية على البيئة فضلاً عن الاهتمام بجانب الصحة والسلامة للإنسان, ويشجع المنظمات و يوفر لها قوة دفع باتجاه تطبيق نهج الإنتاج الأخضر (Green Production) لضمان حصولها على حصة سوقية متميزة، وبهذا يكون للإنتاجية الخضراء الأثر الكبير والواضح لزيادة فرص نجاح المنظمات الصناعية، وخصوصا ما نلاحظه من توجه العالم لتقديم منتجات صديقة للبيئة بمفهوم معاصر يجمع بين ميزة الجودة العالية و الصداقة للبيئة والكلفة المعتدلة.

ثالثاً: أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى تحقيق الآتي :-

1ـ تقييم واقع شركة مصافي الوسط من خلال مدى التزامها بتحسين الإنتاجية وحماية البيئة، عن طريق حساب الأثر البيئي و الإنتاجية و مؤشر (دليل) الإنتاجية الخضراء الحالي، كخطوة باتجاه نجاح الشركة.

2ـ محاولة تقويم واقع الشركة محل البحث والارتقاء به نحو الأفضل بهدف زيادة فرص نجاح الشركة عن طريق حساب مؤشر (دليل) الإنتاجية الخضراء البديل ونسبة الإنتاجية الخضراء للتأكد من أفضلية الوضع الجديد.

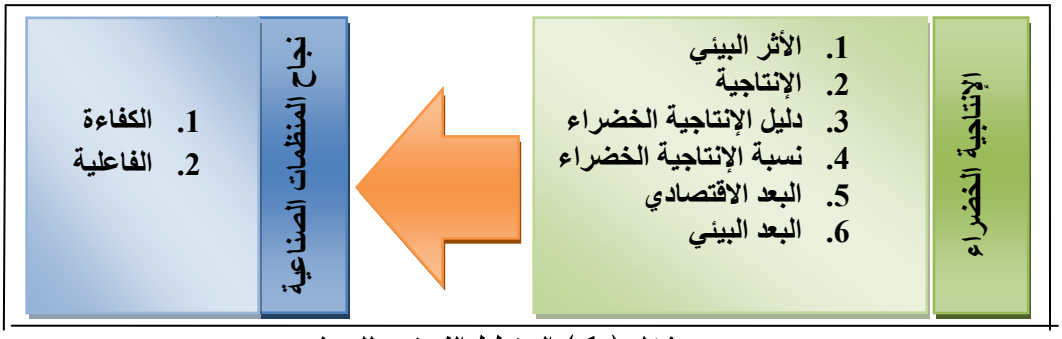
3ـ تحديد موقع الشركة محل البحث من محفظة الإنتاجية الخضراء بحساب البعد الاقتصادي و البعد البيئي.

4ـ مساعدة الشركة محل البحث في اكتساب السمعة الحسنة في سوق المنافسة لتحقيق النجاح.

5ـ وضع أساس لانطلاقة لا بد منها نحو التوجه للشروع بتطبيق نظام الإدارة البيئية و (ISO 14001) .

رابعاً: المخطط الفرضي للبحث

يبين المخطط الفرضي للبحث عناصر المتغير المستقل " الإنتاجية الخضراء " وهي: [الأثر البيئي، الإنتاجية، مؤشر (دليل) الإنتاجية الخضراء، ومؤشر (نسبة) الإنتاجية الخضراء] و عناصر المتغير التابع " نجاح المنظمات الصناعية " وهي:[الكفاءة والفاعلية] و كما موضح بالشكل (1):



شكل (1) المخطط الفرضي للبحث

خامساً: حدود البحث

أ ــ الحدود الزمنية: استغرقت مدة إعداد هذا البحث مدة زمنية امتدت من (2012/11/1) ولغاية (1 / 3 / 2014) وتخللها مدة معايشة ميدانية لعينة البحث امتدت من (2013/8/12) ولغاية (2014/2/11).

ب ــ الحدود المكانية : تم إجراء الجانب التطبيقي من البحث في العديد من الأقسام و الشعب التابعة لمصفى الدورة (عينة البحث) و التي تمثلت بـ (قسم البيئة) و (قسم الدراسات) و(قسم حسابات الكلفة والميزانية) و (قسم التكرير) و (قسمي الهدرجة /1 و2) و (قسم الاستلام و الضخ و الخزن) و(أقسام الطاقة 1 و2 و3) و(قسم تعاملات المياه) والعديد من الشعب التابعة لهذه الأقسام .

سادساً : مجتمع البحث و عينته و مسوغات اختياره

اختيرت شركة مصافي الوسط / بغداد ــ وهي إحدى شركات القطاع النفطي التابعة إلى وزارة النفط ــ مجالاً للبحث ، لكونها واحدة من الشركات العاملة والمنتجة في ظل الظروف التي يمر بها العراق والتي أدت إلى توقف الكثير من الشركات الصناعية العراقية عن العمل، وعمل البعض الآخر من الشركات بكفاءات متدنية وفاعليات منخفضة لا تتناسب وإمكانياتها و طاقاتها الإنتاجية، أو إنها تعمل على وفق أنشطة بديلة عن أنشطتها الأساسية قد لا تصل إلى الحد الأدنى من تحقيق الغاية التي أسست تلك الشركات من أجلها. في حين نجد إن شركات القطاع النفطي مستثناة من تلك الحالة لسبب واضح وهو إن العراق يعتمد بالدرجة الأساس إن لم يكن المورد الوحيد (حالياً) على إنتاج النفط. وهذا سبب جوهري ومنطقي لاختيار شركة مصافي الوسط لتطبيق الجانب العملي من البحث فيها لتكون النتائج أقرب إلى الواقع العملي (الحقيقي) لا إلى واقع بديل (استثنائي). واختير مصفى الدورة عينة للبحث لكونه المصفى الأهم والأكفأ من بين المصافي التابعة للشركة المذكورة وهي مصافي (الدورة ، النجف ، الديوانية والسماوة) من حيث حجم الطاقة الإنتاجية و الخبرات المتوفرة فيه و السمعة التي يتمتع بها.

سابعا : أساليب جمع البيانات و المعلومات

تم جمع البيانات والمعلومات المطلوبة من خلال الزيارات المتكررة لمواقع العمل والملاحظة المباشرة لسير الأعمال الحالية المتبعة في عينة الدراسة والرجوع إلى السجلات والوثائق و (كراريس الدورات التدريبية لفهم الآليات الفنية لإنجاز الأعمال) والمقابلات الشخصية مع المهندسين والكيمياويين والإداريين والمحاسبين للإحاطة الوافية بطبيعة الأعمال من عدة جوانب (فنية، تقنية، محاسبية، اقتصادية، بيئية،...) ولاسيما مديري الهيئات والأقسام في أبراج التكرير الرئيسة وإنتاج الطاقة ووحدات التحسين حيث وجهت لهم العديد من الأسئلة حول: التقنيات المتبعة في الإنتاج وإمكانية استبدالها بما يواكب التطور العالمي، وأهم المشكلات التي تواجهها الشركة والتي تحول دون تحسين إنتاجيتها، وكيفية التعامل مع النفايات ومعالجتها، وما مدى نجاعة المواد المحسنة (الإضافات) للإنتاج مقابل مدى تأثيرها البيئي، وكانت إجاباتهم معززة للبيانات ذات العلاقة بموضوع البحث والمتوافرة لدى أقسام المصفى.

فيما يخص معلومات (حساب المعادلات الرياضية) للوضع الحالي إضافة إلى الاستعانة بذوي الخبرة من المتخصصين في مجال الصناعات النفطية وشبكة المعلومات (الانترنيت) والتحليل العلمي مقارنة مع بعض الحالات الفعلية الموجودة لدى المصفى لحساب نتائج الوضع البديل (المقترح).

المبحث الثاني / الجانب النظري

أولاً :الإنتاج والنشاط الإنتاجي والإنتاجية

قبل التعرض لمفهوم الإنتاجية (Productivity) يجب الإشارة إلى أن هناك فروق بينها و بين الإنتاج (Production) ، فعلى الرغم من استخدام لفظ "الإنتاج" في بيئة الأعمال و الخدمات بشكل دائم إلا أن هذا اللفظ لا يعكس كثيراً درجة نجاح المنظمة ، كذلك يختلف الإنتاج عن النشاط الإنتاجي (Production Activity) و يمكن توضيح ذلك بالآتي:-

أ ـ الإنتاج (Production): يرى الفكر الاقتصادي الحديث إن الإنتاج ليس خلق المادة و إنما هو خلق المنفعة، أو إضافة منفعة جديدة، و بمعنى آخر إيجاد استعمالات جديدة لم تكن موجودة من قبل (المنصور، 2010 :32) . أو هو النشاط الذي يستهدف تحويل المدخلات إلى سلع أو خدمات (محسن والنجار،2009: 20) .

ب ـ النشاط الإنتاجي (Production Activity) : ويعرف بأنه النشاط المنظم والموجه لاستخدام الموارد المتاحة وتوجيهها لإنتاج منتجات و خدمات جديدة تشبع حاجات الإنسان ، وهذا النشاط يتم في إطار نظام الإنتاج والمنظمة ومن ثم يحمل مفاهيم مختلفة منها (المنصور، 2010 :32) :

1ـ المفهوم الاقتصادي:- ويقوم بتوظيف عناصر الإنتاج بهدف الحصول على المنتجات.

2ـ المفهوم الاجتماعي:- وهو أساس من أسس التنمية الاجتماعية والاقتصادية والسياسية.

3ـ المفهوم التشغيلي :- وهو أساس لعملية فنية يهدف إلى تحويل المواد الأولية إلى سلع وخدمات من خلال إخضاعها لعمليات مختلفة وطرائق وأساليب علمية وعملية .

ج ـ الإنتاجية (Productivity) : تشير الإنتاجية إلى تعزيز عملية الإنتاج بالوصول إلى نتيجة أو مقارنة جيدة بين المدخلات و المخرجات (عبيدات ،2008 : 29). والإنتاجية مؤشر اقتصادي يستخدم لقياس فعالية الأداء في إدارة النشاط الإنتاجي (المنصور، 2010 :36). كذلك الإنتاجية هي تعبير عن العلاقة بين المخرجات والمدخلات (عمالة – مواد – رأس مال – إدارة – خدمات) (حجازي، بدون سنة نشر:46) ، (عرفة ،2006 :48) ، وعرفها *(Khanna et al,2008:36)* بأنها مفتاح تحسين جودة الحياة والاقتصاد. وعرف (دودين،2012 :131) الإنتاجية بأنها تعزيز عملية الإنتاج ، وتعزيز عملية الإنتاج يعني الوصول إلى نتيجة أو مقارنة جيدة بين المدخلات والمخرجات. وعرف (الشرقاوي ، 2000 :17) الإنتاجية بأنها مؤشر من المؤشرات التي تستخدم في الإدارة لقياس مدى الفعالية في الوصول إلى الأهداف باستخدام الموارد الإنتاجية المتاحة ، أو هي الناتج (مخرجات) الذي يحصل عليه باستخدام موارد معينة (مدخلات) .

بينما عرف (Kim & Hur , 2002: 1) الإنتاجية بأنها إنتاج قيمة اقتصادية من الاستثمار. وتأخذ الصيغة الرياضية للإنتاجية العلاقة الآتية (Riensauapak,2003:2) :-

الإنتاجية = المخرجات / المدخلات

ويرى الباحث أن الإنتاجية هي قدرة المنظمة على تحقيق أكبر قدر من الأهداف المطلوبة باستخدام أقل موارد ممكنة، فهي تربط بين الفاعلية للوصول إلى الأهداف والكفاءة في حسن استخدام العناصر المتاحة بغية تحقيقها. ولذلك لا يمكن الاعتماد على مقياس الإنتاج في الحكم على درجة كفاءة المنظمة في استخدام مواردها. فقد يزيد الإنتاج ممثلاً في عدد الوحدات المنتجة أو أصناف السلعة , ولكن قد يقابل ذلك إسراف في الخامات والمواد الأولية المستخدمة في عملية الإنتاج أو ضياع في المجهودات أو زيادة في تكاليف ساعات العمل أو ارتفاع في نسبة التالف , وبناءً على ذلك تتضح ضرورة الحاجة لوجود مقياس للعلاقة بين كل من مخرجات ومدخلات المنظمة خلال مدة زمنية معينة ألا وهو الإنتاجية .

ثانياً ـ الإنتاج الأخضر (Green Production):

لا يبتعد تعريف المنتج الأخضر عن تعريف المنتج بشكله العام سوى تميزه بشيء من الخصوصية ولهذا نرى من المناسب الإشارة إلى تعريف المنتج بشكله العام تعريفا شاملاً على انه " ذلك الخليط من الخصائص الملموسة وغير الملموسة والمتضمنة تشكيلة من الصفات التي تميز المنتج عن غيره ، وما يقدمه البائع من خدمات والتي بمجملها تخلق الإشباع والرضا لدى المشتري " (البكري،2012: 350) . أما أهم تعاريف المنتج الأخضر فيبينها الجدول (1):

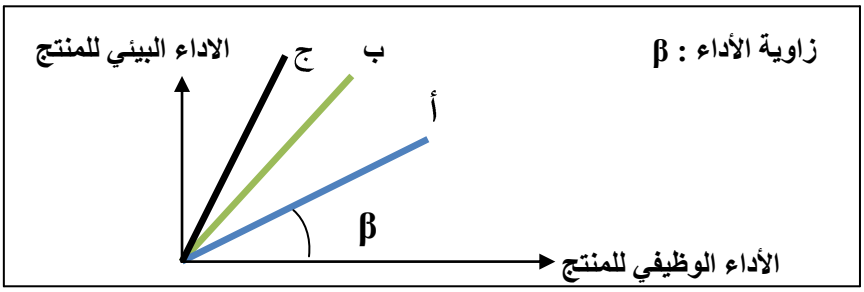
جدول (1) يبين أهم تعاريف المنتج الأخضر

ت	التعريف	الباحث
1	المنتج الذي لا يحدث عند إنتاجه، استعماله، إتلافه، ضرراً بالبيئة.	(Boone &Kurts, 1999:421) (Nickels et al,2002:419)
2	المنتج الذي اجريت عليه تحسينات جوهرية لمقابلة احتياجات المشتري مستقبلاً و باتجاه تقليل التلف و إن يكون متوافقاً مع الاستدامة البيئية.	(Ven,1994:19)
3	أي منتج مصمم و مصنع وفقاً لمجموعة من المعايير التي تهدف إلى حماية البيئة و تقليل استنزاف المواد الطبيعية مع المحافظة على خصائص الأداء الوظيفية.	(البكري والنوري،2007 :175)
4	المنتج الذي له تأثير منخفض على صحة الإنسان و سلامة البيئة قياساً بالمنتجات التقليدية الأخرى التي تؤدي ذات الغرض .	"وكالة الحماية البيئية الأمريكية" عن: (البكري،2012: 351)

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على المصادر الواردة بالجدول.

وليس بالضرورة أن يكون المنتج الأخضر منتجاً جديداً كلياً حيث من الممكن أن تجرى مجموعة من التعديلات على المنتج الاعتيادي بحيث يقترب من تحقيق الهدف المنشود من خلال التقليل لبعض المواد المستخدمة و تخفيض مستوى الآثار السلبية للمنتج على البيئة (البكري،2012: 351). وأضاف (الصمادي،2008 :5) بأن تعريف المنتج الأخضر يشمل عدم استخدام المواد الحافظة الضارة، استخدام الحد الأدنى من الطاقة، استخدام الحد الأدنى من المواد الخام، عدم استخدام المواد السامة، استخدام عبوات قابلة لإعادة التدوير أو استخدامها مرة أخرى بعد الانتهاء من محتوى العبوة.

ويرى الباحث إن المنتج الأخضر هو ذلك المنتج الذي يصمم و يصنع ليكون متوافقاً مع معايير حماية البيئة خلال مدة إنتاجه، استعماله، إتلافه، دون الإخلال بخصائصه الوظيفية، و هذا يعني ضرورة وجود توازن بين الأداء الوظيفي و الأداء البيئي للمنتج و يمكن التعبير عن ذلك بشكل (2) الآتي :-



شكل (2) الموازنة بين الأداء الوظيفي و الأداء البيئي للمنتج

المصدر: إعداد الباحث

يبين مخطط الشكل (2) الموازنة بين بعدي الأداء الوظيفي و الأداء البيئي للمنتج ، حيث إن الحالة " أ " تمثل تفوق الأداء الوظيفي على الأداء البيئي (وجود قصور في الأداء البيئي) و تحصل هذه الحالة عندما يشكل الخط البياني مع الأفق زاوية مقدارها أقل من (45 °) أما الحالة "ب" فتمثل الموازنة بين الادائين الوظيفي و البيئي (الحالة المثالية للمنتج الأخضر)، و تحصل هذه الحالة عندما يشكل الخط البياني زاوية مع الأفق مقدارها (45 °) ، بينما تمثل الحالة "ج" زيادة في التوجه البيئي لأداء المنتج على حساب الأداء الوظيفي له (قصور في الأداء الوظيفي) و تحصل هذه الحالة عندما يشكل الخط البياني مع الأفق زاوية مقدارها أكثر من (45 °)، ويطلق الباحث على هذه الزاوية اسم (زاوية الأداء) و يرمز لها بالرمز (β).

ثالثاً: الانتاجية الخضراء(Green Productivity)

حققت الإنتاجية الخضراء أهمية بالغة في تحسين الإنتاجية و الحد من الأثر البيئي لأنشطة المنظمات لعدة أسباب أهمها: ندرة الموارد، التنافس الاقتصادي، الكفاءة البيئية، المهنية والمخاطرة الصحية، السياسات الصناعية، البيئة العالمية، المعاهدات البيئية الدولية، البيئة والتجارة، طلبات المستهلكين والحاجة لوضع علاقات ايكولوجية ***(Avishek et al,2008:3)***. و هذا يدفع باتجاه التطرق للمواضيع الاتية لدورها في تحقيق التنمية الاقتصادية و الاجتماعية الشاملة :

أ- مفهوم الإنتاجية الخضراء

تمرُّ الصناعات في جميع أنحاء العالم بعملية التحول الأساسية التي تنطوي على صيغة ***(Liberalization, Privatization and Globalization)*** و تعني (التحرير، الخصخصة والعولمة) وقد عرضت هذه التغيرات المزيد من المنافسة بين الشركات إضافة إلى التأثير البيئي. وهناك قلق من إن العولمة قد لا تدمج قرارات التأثيرات البيئية لاستهلاك الموارد، توليد النفايات، ولذلك استحدث أدوات ومفاهيم لتحسين و حماية البيئة.

والإنتاجية الخضراء واحدة من تلك المفاهيم، حيث أنها تشمل حماية البيئة و التنمية الاقتصادية ***(Gandhi et al ,2006:594)***. و نتيجة لتظافر جهود منظمة الإنتاجية الآسيوية (APO) جاء برنامج الإنتاجية الخضراء لمواجهة تحدي الأزمة البيئية العالمية, و كانت البداية سنة (1994) و نفذت هذا البرنامج بنجاح في العديد من الدول الأعضاء في المنظمة. وكان التركيز في التطبيق بشكل أساسي على الشركات الصغيرة و المتوسطة، حيث تم التعرف على مسببات المشاكل البيئية المهمة, و تمثلت الأزمة البيئية العالمية بتدهور الغابات و تلوث الهواء و تدهور التربة، أما الطاقة فكان الطلب عليها في البداية (قديماً) من خلال حرق الخشب والفحم النباتي، وفيما بعد باستهلاك الفحم ، النفط ، الغاز الطبيعي والناتجة من استنزاف الموارد الطبيعية مما أدى الى نواتج وآثار ضارة ، فثاني اوكسيد الكبريت المنبعث من الصناعات مثل محطات القدرة هي واحدة من مسببات الأمطار الحمضية كما إن الإفراط في استخدام الأخشاب الصلبة له الأثر الكبير على الغابات المطيرة ***(Hang&Hong,2001:2)***.

و يبين الجدول (2) أهم تعاريف الإنتاجية الخضراء:

جدول (2) تعاريف الإنتاجية الخضراء طبقاً لآراء بعض الباحثين

ت	التعريف	الباحث
1	هي ستراتيجية تطبق فيها الأدوات المناسبة ، التقنيات ، التكنولوجيات و نظام الإدارة لتقديم منتجات وخدمات صديقة للبيئة.	(Hang &Hong ,2001:2) (Tuttle&Heap,2007:95)
2	هي إنتاج قيمة اقتصادية بمراعاة البيئة.	(Kim &Hur,2002:1)
3	هي ستراتيجية لتحسين الإنتاجية و الأداء البيئي في نفس الوقت للتنمية الاقتصادية – الاجتماعية بتطبيق الأدوات المناسبة ، التكنولوجيات، الأنظمة الإدارية لتقديم سلع و خدمات متوافقة بيئياً.	(Shireman, 2003:11) (Singgih , 2010 :1) (Riensauapak,2003:6) (Avishek et al,2008:2) (Ahmed , 2012: 67)
4	هي الطريقة التي تمكّن المنظمة سواء كانت كبيرة أو صغيرة من فهم ما يجب أن تتصرفه حيال التأثيرات على البيئة و التي تُسبب التقليل من كفاءة المنظمة و إضافة الكلف، والحد من إنتاجيتها.	(Hirakawacho et al , 2002 : 14)

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الأدبيات التي تضمنها الجدول

التعريف الإجرائي:

يرى الباحث من خلال التعاريف المذكورة أن الإنتاجية الخضراء تمثل مفتاح التحدي للتطور(الاقتصادي – الاجتماعي) العالمي لكونها تحقق التكامل بين حماية البيئة و تحسين الإنتاجية، مما تؤدي إلى مكاسب في الربحية من خلال تحسين الإنتاجية و الأداء البيئي لكون الاستخدام المفرط و غير الكفوء للموارد و زيادة توليد النفايات يؤدي إلى خفض الإنتاجية (عدم استثمار طاقة الموارد استثماراً أمثل مما يتطلب موارد اضافية تزيد من الكلف) فضلاً عن ضعف الأداء البيئي.

ويجري اعتماد الإنتاجية الخضراء بوصفها قضية عالمية، و لكونها فلسفة تنظيمية و مجموعة من الستراتيجيات لإدارة إبداع الإنتاج بشكل تنافسي أكثر استدامة (Mohanty&Deshmukh,1999:165) اذ يُولِّد تحسين الإنتاجية إطارا للتحسين المستمر في حين توفر حماية البيئة الأساس لتحقيق التنمية المستدامة ***(Saxena et al , 2006:92)***. و يوضح الشكل (3) ذلك :

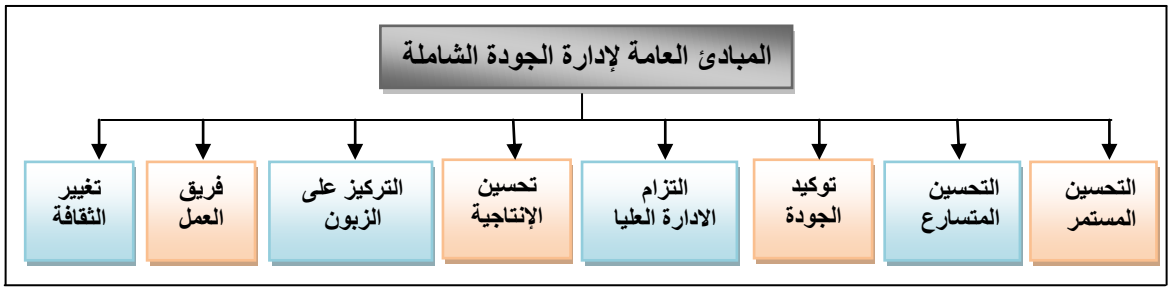
شكل (3) مفهوم الإنتاجية الخضراء

Source: Gandhi,N.Mohan Das ,Selladurai V. , Santhi P. , Green Productivity indexing A Practical step towards Integration environmental protection into corporate performance , International Journal of Productivity and Performance Management , Vol. 55 Iss : 7, p. 596 , (2006) .

إن العنصر المركزي للإنتاجية الخضراء هو فحص و إعادة تقييم عمليات الإنتاج لتسليط الضوء على سبل تحسين الإنتاجية مع الحد من أثرها البيئي، و تنفيذ هذه الخيارات يؤدي إلى دورة أخرى من المراجعة و ذلك يعزز التحسين المستمر ليكون بمثابة الربح مرتين في الوقت ذاته لتحقيق التحسين في الإنتاجية و حماية البيئة، وان التحسين المستمر في (Gandhi et al 2006:596). المنتجات والعمليات يخلق فرصاً كبيرة لمنع التلوث و تقليل النفايات وتعني تحسين الإنتاجية زيادة نسبة مخرجات السلع أو الخدمات المقدمة مقسومة على المدخلات المستخدمة لتقديم تلك .

(Ross,1999:335)المخرجات وعرف (السلمي, 1985 :34) تحسين الإنتاجية على إنها "محاولة التأثير على العوامل المحددة للإنتاجية بحيث تتغير مكوناتها من مدخلات ومخرجات ، و كذا العلاقات فيما بينها ، وتُعد عملية تحسين الإنتاجية أحدى المبادئ العامة الثمانية لإدارة الجودة الشاملة والتي تعزز بشكل متبادل بعضها بعضا، فالتحسين المستمر يعني البحث نحو أفضل الطرائق ، والتي لها اكبر فاعلية عندما توجه من خلال احتياجات الزبون ، والتركيز على الزبون يكون من خلال محاولة المنظمة بتصميم وتجهيز المنتجات و الخدمات التي تحقق حاجات الزبون الظاهرة و الضمنية .

ان الجودة و تحسين والشكل (4) يوضح تلك المبادئ (Khanna et al , 2008:34) الإنتاجية يمكن أن تتحقق فقط بالتزام الإدارة العليا



شكل (4) المبادئ العامة لادارة الجودة الشاملة

المصدر : إعداد الباحث بالاقتباس من (Khanna et al ,2008:34)

ب ـ تنمية الإنتاجية الخضراء (Sustaining Green Productivity)

تتطلب العمل للتصحيح عند الضرورة أو البناء لإيجاد النجاح. و وجود حلقة من التغذية العكسية شيء أساسي للحفاظ على التقدم بالاتجاه الصحيح و الاستجابة للظروف المتغيرة التي تفرضها المحفزات الداخلية والخارجية بما في ذلك توقعات الزبائن، البيئة و غيرها من الابتكارات التي قد تعجِّل أو تسرِّع الإنتاجية الخضراء.

وجدير بالذكر أن للإنتاجية الخضراء ستة خطوات و لكل خطوة مجموعة من الأدوات المتوافقة معها لتوفير أكبر قدر من الفائدة (*Hirakawacho et al,2002:15*) . و يبين الجدول (3) أهم المهام لكل خطوة من الخطوات الستة لمنهجية الإنتاجية الخضراء (*Riensauapak,2003:19*) : -

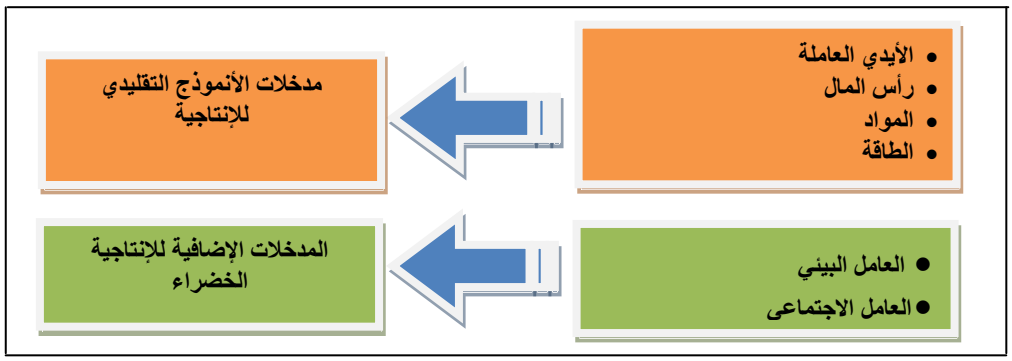
جدول (3) أهم المهام لخطوات منهجية الإنتاجية الخضراء

الخطوة	مضمون الخطوة	المهمة	مضمون المهمة
(1)	البداية (الشروع في العمل)	(1)	تشكيل الفريق
		(2)	المضي قدماً من خلال المسح و جمع البيانات
(2)	التخطيط	(3)	تحديد المشاكل و أسبابها
		(4)	تحديد الأهداف و الغايات
(3)	توليد وتقييم خيارات الإنتاجية الخضراء	(5)	توليد خيارات للإنتاجية الخضراء
		(6)	عرض، تقييم وتفضيل خيارات (GP) (الأولوية للأفضل)
(4)	تنفيذ خيارات الإنتاجية الخضراء	(7)	صياغة خطة التنفيذ
		(8)	تنفيذ الخيارات المحددة
		(9)	التدريب، بناء الوعي و تطوير القدرة
(5)	المراقبة و المراجعة	(10)	رصد و تقييم النتائج
		(11)	مراجعة الإدارة
(6)	تنمية الإنتاجية الخضراء	(12)	إدراج التغيرات في نظام إدارة المنظمة
		(13)	تحديد مساحات للمشكلات الجديدة للتحسين المستمر

Source: Riensauapak,Suwan,Green Productivity Toward Sastainable Development ,Thailand Productivity Institute, P.16, (2003) .

ج ـ الإنتاجية الخضراء مقابل الأنموذج التقليدي :

يمكن إيجاز ما تختلف به الإنتاجية الخضراء عن الأنموذج التقليدي، فيما يخص مدخلات كل منهما وذلك بأن الإنتاجية الخضراء تمتلك نفس مدخلات الأنموذج التقليدي للإنتاجية (الأيدي العاملة، رأس المال، المواد، الطاقة)، و يضاف إليها العاملان البيئي والاجتماعي. و يوضح الشكل (5) ذلك:



شكل (5) يوضح مدخلات الإنتاجية الخضراء مقابل مدخلات الأنموذج التقليدي للإنتاجية

Source: Riensauapak,Suwan,Green Productivity Toward Sastainable Development ,Thailand Productivity Institute , P.8 , (2003) .

د ـ مجالات تطبيق الإنتاجية الخضراء

تطبق الإنتاجية الخضراء في المجالات الآتية :-

1ـ العمليات الإنتاجية: الحفاظ على المواد الأولية و الطاقة، عن طريق تفادي المواد الأولية السامة و التخفيض من كمية كافة الإصدارات و النفايات و سموميتها.

2ـ الخدمات: شمول الاهتمام بالبيئة في تصميم الخدمات و تقديمها.

3ـ المنتجات: و ذلك بواسطة الحد من التأثيرات السلبية خلال دورة حياة منتج معين، بدءاً باستخراج المادة الأولية وانتهاءاً بالتخلص منه بصفة نهائية. www.cprac.org/en/static/rigola_pml/rigola_ar.html

هـ ـ مستويات تطبيق برنامج الإنتاجية الخضراء

يتضمن برنامج الإنتاجية الخضراء المثالي الشامل ثلاثة مستويات من التطبيق (Avishek et al,2008:2) وهي :

1ـ أدوات الإنتاجية الخضراء Green Productivity Tools :- وتعني الأفكار التي يمكن أن تساعد المنظمة في استخلاص النتائج الكمية والنوعية (Hirakawacho et al,2002:15) . ومن هذه الأدوات الخرائط الايكولوجية ، العصف الذهني، المقارنة المرجعية، تحليل السبب – الأثر، ترتيب المصنع، موازنة المواد و موازنة الطاقة (Shireman,2003:38) وخرائط السيطرة، وقوائم الفحص (Avishek et al,2008:2). وغيرها.. ، كل ذلك يساعد في توليد أفكار لحل المشاكل القائمة والتفكير بطرائق جديدة للحد من الاثار البيئية ، التفكير الجديد ذو أهمية بالغة لتحقيق النجاح ، وهو خطوة البداية التي تقود لتحسين الإنتاجية والإبداع ، وتأتي العديد من أدوات الإنتاجية الخضراء من إدارة الجودة، والسبب في ذلك يعود إلى تأثير أصالة نتائج منظومة المعرفة العميقة و التي وجدت في آسيا بمساعدة خبير الجودة " W. Edwards Deming " . (Hirakawacho et al,2002:15)

2ــ تقنيات الإنتاجية الخضراء (Green Productivity Techniques):- و تعني أساليب تحسين الأداء أو تحسين العمل و تطبق على العاملين و العمليات و المعدات و الطاقة و المنتجات و النفايات . و تركز هذه التقنيات على توليد خيارات لدعم أو تبني ستراتيجية الإنتاجية الخضراء في المنظمة ، و تتباين تقنيات الإنتاجية الخضراء بين بسيطة مقتربة من التدبير المنزلي إلى تكنولوجيات أكثر تفصيلاً تصمم من أجل البيئة *(Hirakawacho et al,2002:15)* . و من هذه التقنيات الحفاظ على الموارد و تحسين المنتج (Avishek *et al,2008:2*) ، و تحليل التكلفة ـــ المنفعة ، تحليل الربحية إعادة التدوير ، إعادة الاستخدام ، الاسترجاع ، التخفيض من المصدر و غيرها (APO,2008: 23) .

3ــ إدارة النظم و البرامج (Management System and Program) :- وتمثل تطبيق النظم و البرامج مثل (ISO 14001) و نظام الإدارة البيئية، (ISO 9001) و نظام إدارة الجودة (APO,2008: 23) .

و ـ مؤشر الإنتاجية الخضراء (Green productivity Indicator)

عرفت الإنتاجية الخضراء بأنها ستراتيجية ، لذا نحن بحاجة إلى مؤشر يمكنه قياسها كمياً ، ليكون قادراً على ملئ الفجوة الموجودة منذ زمن طويل ، و يساعد على رؤية نجاح الستراتيجية في تقييم الأداء البيئي *(Singgih et al,2010:2)* و يقدم كذلك خطوة نحو نهج كمي أكثر قوة لاتخاذ القرارات البيئية *(Gandhi et al , 2006:597)*. و يمكن قياس مؤشر الإنتاجية الخضراء باستعمال دليل الإنتاجية الخضراء (Green Productivity Index) ونسبة الإنتاجية الخضراء (Green Productivity Ratio) كمؤشرين للإنتاجية الخضراء ، و يعرف دليل الإنتاجية الخضراء للمنظمة بأنه: النسبة بين إنتاجية المنظمة مقسومة على الأثر البيئي، و بعبارة أخرى يمكن وصفها بأنها حاصل قسمة (مخرجات المنظمة على مدخلاتها) مقسومة على الأثر البيئي المتسبب من العمليات الإنتاجية *(Singgih et al,2010:2)*. كما عرف *(Gandhi et al,2006:597)* دليل الإنتاجية الخضراء بالتعريف ذاته و عبَّر كل من (*Singgih &Gandhi*) عن دليل الإنتاجية الخضراء (GPI) و الإنتاجية و معادلة الأثر البيئي (EI) بالمعادلات الآتية:-

$$GP\ Index\ (GPI) = Prodictivity / Environmental\ Impact \quad \ldots . (1)$$

و الإنتاجية هي نسبة سعر البيع إلى كلفة الإنتاج لذا تكون العلاقة كما مبينة بالمعادلة (2) :-

$$Productivity = Output/Input = SP/PC \quad \ldots . (2)$$

حيث إن:

SP : سعر بيع المنتج

PC : تكلفة المنتج

و يحسب الأثر البيئي كما هو موضح بالمعادلة (3) :-

$$EI = w1SWG + w2GWG + w3WC \quad \ldots . (3)$$

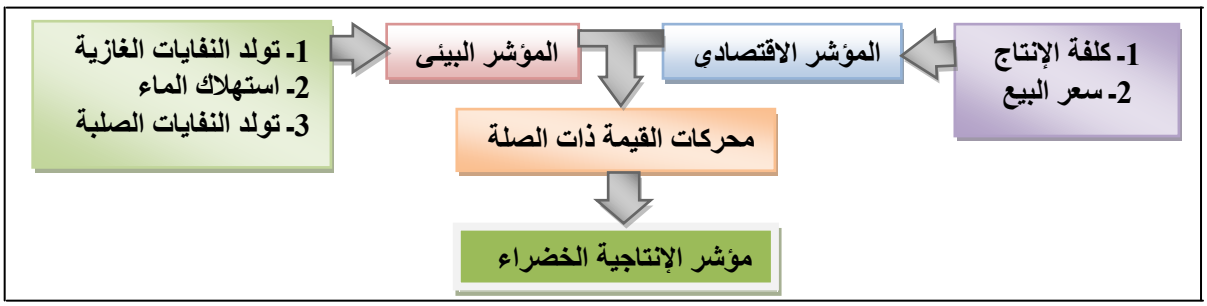
EI : التأثير البيئي خلال تصنيع المنتج

SWG : النفايات الصلبة المتولدة

GWG : النفايات الغازية المتولدة

WC : استهلاك الماء

الأوزان المقابلة لكل من (SWG, GWG,WC) : على التوالي *w1 , w2 , w3* لذلك يمكن التعبير عن دليل الإنتاجية بأنه إطار قياس منهجي (نظامي) لتحديد ماذا يجب أن يقاس و كيف يقاس، و يهدف لتقدير أداء الإنتاجية الخضراء للمنتج أو العملية قبل و بعد التحسين المستمر، وان (GPI) هو تركيبة من مؤشرين مشتقة من خمسة متغيرات أساسية (SP, PC, SWG,GWG, & WC) و هذا هو تطوير لمنهجية مؤشر الإنتاجية الخضراء *(Gandhi et al ,2006 :597)* و كما في الشكل (6):



شكل (6) تطوير لمنهجية مؤشر الإنتاجية الخضراء

إعداد الباحث بالاقتباس من *(Gandhi et al,2006 :597)*

و يمكن إيجاد نسبة الإنتاجية الخضراء و هي النسبة بين دليل الإنتاجية الخضراء البديل لنظام الإنتاجية الخضراء مع دليل الإنتاجية الخضراء الحالي، و عندما تكون [النتيجة > 1] عندها نستنتج بأن البديل لديه أداء أفضل (Singgih et al,2010:2) ، و وضح ذلك بالمعادلة (4) . و عمد الباحث إلى تعويض متغيرات بسط و مقام معادلة (4) و التي عبر عنهما بالمعادلتين (5) و (6) و بإعادة ترتيب حدود معادلة (4) نحصل على معادلة (7) كما يأتي:

$$GP\ ratio = \frac{GP\ Index\ alt}{GP\ Index\ cur} \quad \ldots (4)$$

(GP index)*cur*: دليل الإنتاجية الخضراء الحالي
(GP index)*alt* : دليل الإنتاجية الخضراء البديل

$$GP\ Index\ alt = \left(\frac{SP\ alt}{PC\ alt}\right) / EI \quad \ldots .(5)$$

$$\text{GP Index } cur = \left(\frac{\text{SP cur}}{\text{PC cur}}\right) / \text{EI } cur \qquad \ldots (6)$$

$$\text{GP ratio} = \left[\frac{SP\ alt \times PC\ cur}{SP\ cur \times PC\ alt}\right] \times \left[\frac{EI\ cur}{EI\ alt}\right] \qquad \ldots (7)$$

حيث ان:

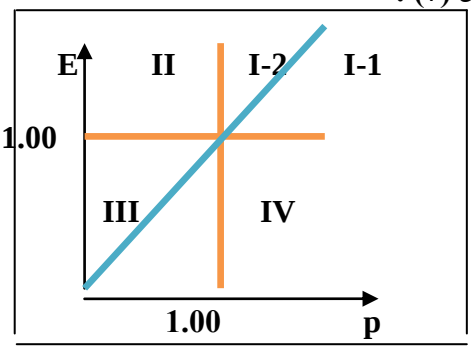
SP cur : سعر بيع المنتج الحالي & SP alt : سعر بيع المنتج البديل
PC cur : كلفة المنتج الحالي & PC alt : كلفة المنتج البديل
EI cur : التأثير البيئي من تصنيع المنتج الحالي & EI alt : التأثير البيئي من تصنيع المنتج البديل

و قد ورد حدي معادلة (7) في *(Kim & Hur,2002:11)* و عبر عنهما بالبعد البيئي و البعد الاقتصادي و كما يلي :

إن الحد الأول : $\left[\frac{SP\ alt \times PC\ cur}{SP\ cur \times PC\ alt}\right]$ من المعادلة (7) يمثل البعد الاقتصادي ، و هو (نسبة الإنتاجية) .

أما الحد الثاني : $\left[\frac{EI\ cur}{EI\ alt}\right]$ من المعادلة (7) فيمثل البعد البيئي، و هو (نسبة الأثر البيئي)

و عبر *(Kim & Hur,2002:11)* عن حدي معادلة (7) بعد أن شكلا مخططاً بمحفظة الإنتاجية الخضراء (Green Productivity Portfolio) و كما في شكل (7) :



I : E(good) , P(good)
I-1 : E(better) , P(good)
I-2 : E(good) , P(better)
II : E(good) , P(poor)
III : E(poor) , E(poor)
IV : E(poor) , P(good)
*E :Environment
*P :Productivity

شكل (7) محفظة الإنتاجية الخضراء

Source: Kim,Ik and Hur,Tak , An attempt to measure Green Productivity,(2002),P:11

بعد استخراج نسبة الإنتاجية الخضراء يلاحظ موقعها من المحفظة، حيث إن لكل ربع من الأربعة من المحفظة تقييم معيين للوضع البديل و كما مبين، و إن القيمة (1.00) على المحورين العمودي (E) و الأفقي (P) تعني تساوي البسط و المقام في معادلة (7) لكلا البعدين البيئي و الاقتصادي، أي تساوي مقداري الإنتاجية و تساوي مقداري الأثر البيئي للوضعين الحالي و البديل. و بهذا يكون بإمكاننا تقييم بدائل التحسين المقترحة على مستويي الإنتاجية و البيئة.

رابعاً: نجاح المنظمات الصناعية

يعتمد نجاح المنظمات على قدرتها في مواكبة التطورات العلمية والعملية التي تشكل تحدياً عصرياً للمنظمات الناجحة الأمر الذي يتطلب منها العمل على إثبات قدرتها و ملاءمتها للتغيرات البيئية المتقلبة والمتغيرة باستمرار، والتي يترتب عليها ظهور أزمات تواجه المنظمات وتشكل تحدياً كبيراً لها، و إن قدرة الإدارة في المنظمة على إدراك الأحداث المتوقعة في البيئة المحيطة والتي تتسم بالتعقيد و التغيّر السريع يساعدها على زيادة قدرتها في المنافسة والتكيف مع البيئة المحيطة .

أ ـ أهمية المنظمات الصناعية

تعد منظمات الأعمال ذات أهمية في المجتمعات، ولاسيما في عالم اليوم نظرا للعديد من المتغيرات الحديثة مثل تعاظم النشاط الاقتصادي، واستمرار الحاجة لرؤوس الأموال الضخمة والرغبة في التوسع والإسراع في النمو، و تعود أهمية المنظمات إلى أسباب رئيسة يمكن إجمالها بما يأتي (دوديـن،2012 ،19) ، (جودة و آخرون،2008 :23) :-

1ـ تعد المنظمات الشكل المؤسسي المهيمن على المقدرات الاجتماعية، الاقتصادية، و السياسية، و يمتد تأثيرها الى قيمنا و عاداتنا الأسرية.

2ـ تنبع أهمية المنظمات في الأعمال الصعبة التي لا يمكن تنفيذها بشكل فردي لكون الفرد له طاقات فكرية و فسيولوجية محدودة .

3ـ تعد المنظمات ذات كفاية و فاعلية، عندما يتم إدارتها وفقا للأسس الإدارية العلمية و العملية، و ربما هذا هو السبب الرئيس لغايات تنظيم النشاط الإنساني من خلال المنظمات.

ب: مفهوم النجاح

يوصف مصطلح النجاح بكونه مصطلحاً شمولياً و واسعاً و متعدد الاتجاهات و المضامين , و يكتنف هذا المصطلح حالة من الغموض ، مما ولّد العديد من وجهات النظر حوله لتكون مصداقاً لهذا الغموض, و يبقى هذا الموضوع عرضة للجدل و النقاشات حسب الآراء والثقافات و المنطلقات الفكرية, و قد انسحب هذا السجال على المصطلحات التي اقترنت بالنجاح, إذ لا يزال النقاش مستمراً بين كُتّاب و باحثي الإدارة و علم المنظمة في الاتفاق حول مفهوم محدد للنجاح ، فالنجاح لا يحدد بالضرورة بأرقام أو حدود ما لم يصل إلى الغايات المتجددة و التي تخضع إلى الفلسفة المتبناة و الرؤية الموجهة نحو المستقبل. إذ يرى (دركر, 2004: 186) " أن النجاح بطبيعته مجهولا ". أما (Quinn& Rohrbaug,1983) فلم يتناولا مفهوم نجاح المنظمة من نطاق التغييرات التنظيمية أو المنظمات ذاتها بل بوصفها مشكلة فكرية ناتجة عن اختلاف المهتمين في إدراكهم لهذا المفهوم و تفاوت مدى الاهتمام الشخصي بمتغيرات دون أخرى, نتيجة لميولهم الفكرية والشخصية تجاه قيم محددة دون أخرى (ألركابي, 2004 : 330) .

ويعني النجاح اصطلاحاً " الظفر بالحوائج " وفقاً لمختار الصحاح (الرازي , 1981: 646), و يعني مصطلح (success) " النجاح , و التوفيق " طبقاً لقاموس أكسفورد الحديث (أكسفورد , 2006 :773). أما في قاموس المورد الحديث (البعلبكي,2009 :1173) فأن النجاح (success) يعني إحراز الثروة أو المنزلة الرفيعة و (successful) فتعني النجاح أو العمل الناجح .

ويتداخل النجاح كمفهوم مع مصطلحات عدة من أهمها التفوق, فقد ذكر (Keathley, 2007 :3) ، بأن التفوق (Excellence) الذي يُعرّبه بعضهم بكلمة " التميز" يُعّدان مصطلحان متوافقان, إلا ان الاختلاف بين "التميّز و التفوق" واضح إذ يُعرِّف القاموس الموروث الأمريكي (American Heritage Dictionary) التفوق على انه الحالة أو الجودة أو الظرف لعملية التفوق، أما التميز (superiority)، والبراعة (excel) فهو العمل، أو الرغبة بان تكون أفضل من الآخرين، فإذن هو مصطلح يطلق على تلك العملية الهادفة إلى تجاوز الحدود المرسومة، أو المعايير، و العمل على تجاوز الحدود العالية لأداء الآخرين في الدرجة والجودة ، ليشار إلى التميز في الجودة (تجاوز كل براعات الآخرين) أو الأفضل من الآخرين في الكمية، والدرجة، أو السرعة، لذا فهو المستوى العالي الذي لا يمكن مقارنته بسهولة مع الآخرين، فنتجاوز بذلك حدود العمل (التفوق في الانجاز و الأداء).

وبخصوص العوامل المسببة للنجاح في المنظمات و المقاييس المتبعة لقياس النجاح فيها يرى (الشماع و حمود, , 2000:, 348) إن الفاعلية و الكفاءة هما من يحدد نجاح المنظمة في حين ان النجاح المنظمي اشمل و أوسع من هذين المفهومين , بينما يذهب آخرون في القول على ان النظر إلى النجاح من خلال الأداء المالي و الكفاءة التشغيلية أو تحقيق الإرباح أو العوائد أو انجاز بعض برامج التحسين في إطار إدارة الجودة الشاملة يعطي نظرة ضيقة لا تحدد النجاح الطويل الأمد , لأن هذه المؤشرات قابلة للاستنساخ بسهولة (Hayes&Pisano, 1996:12). و من هنا بدأ التطلع إلى عوامل جديدة يمكن إن تشكل منطلق حقيقي للنجاح في المنظمات كخطوة أساسية في تحقيق النجاح.

ج : المتغيرات الفرعية للمتغير المعتمد (نجاح المنظمات الصناعية)

1ـ الكفاءة (Efficiency) :

تعد الكفاءة واحدة من أهم المقاييس شائعة الاستخدام لبيان أداء منظمات الأعمال لتحقيق أفضل العوائد الممكنة من استخدام الموارد البشرية و المادية المتاحة من خلال العلاقة بين المدخلات و المخرجات و تقاس بنسبة المخرجات إلى المدخلات*(Evans,2007:519)*. و تعرف الكفاءة بأنها عمل شيء ما بأقل الكلف الممكنة *(Jacobs&Chase,2008:8)*. و أشار (محسن و النجار،2009: 29) إن الكفاءة هي القدرة على استغلال الموارد استغلالاً صحيحاً لتحقيق ألأهداف و تحسب كما هو آت :

الكفاءة = المخرجات الفعلية / المدخلات الفعلية	... (8)

و أضاف *(Daft, 2004 :60)* إن قياس الكفاءة يعتمد على مؤشرين أساسيين هما: مدى توافر الطاقات البشرية و المالية و المواد و المعلومات المتاحة، و كيفية استخدام تلك الموارد لتحقيق الأهداف .

2 ــ الفاعلية (Effectiveness): يمثل بقاء المنظمة و نجاحها جانبين مميزين لفاعليــة المنظمــة، و إن المنظمات الناجحة هي تلك المنظمات القادرة على التكيّف مع الفرص المتوافرة و القيود التي تفرضها البيئة (Kalleberg&Leicht,1991:137) ، وان من المناسب الاعتماد على هذا الميدان بمفاهيمه و مقاييسه عند دراسة الأداء في مختلف المجالات الإدارية نظراً لما تتطلبه الطبيعة المتشابكة للأهــداف المنظميــة و حاجات الأطراف المرتبطة بها من اهتمام ، حيث بات من المؤكد إن تحقيق أعلــى مســتوى لــلأداء يعــد مسؤولية رئيسة لأية منظمة و هدفاً من أهــدافها (Cameron&Whetten ,1993 :3)، و قــد وردت العديد من التعــريفات لبيان معنى الفاعلية لبعض الباحثين، و الجدول (4) يوضح بعضا منها :-

جدول (4) بعض تعاريف الفاعلية لباحثين مختلفين

ت	التعريف	الباحث
1	هي المفهوم الأكثر اتساعا للأداء ألمنظمي، و هو المعيار الذي يعكس درجة نجاح المنظمة في تحقيق أهدافها التي تسعى لتحقيقها و قدرتها على التكيف مع البيئة الخارجية.	(Northcraft & Neal , 1990 : 6)
2	تشير إلى الحكم الإنساني، فيما إذا كانت المنظمة تمارس عملها بشكل مُرضي من عدمه، وان هذا الحكم يصبح مبرراً ضرورياً للتغيير التنظيمي إذا ما كانت الفاعلية غير مرضية.	(Naryanan & Nath , 1993 : 157)
3	هي مصطلح يتعلق بتحقيق الأهداف، و يعني التأكد من إن استخدام الموارد المتاحة بالشكل الذي يحقق الغايات و المقاصد و الأهداف المرجوة منها، و هي إحدى أهم مقاييس الأداء إلى جانب الكفاءة.	(Thompson & Strickland ,1999:60)
4	هي قدرة و قابلية المنظمة على تحقيق أهدافها من قبيل التنبؤ بالمشاكل الداخلية و الخارجية التي ستواجهها في المستقبل و التكييف معها لوضع الحلول المناسبة لها.	(المعموري , 2008 :4)
5	هي مقياس يوضح قدرة المنظمة على تحقيق أهدافها	(Morrison&Teixera,2004:170) (دودين،2012: 136)
6	هي قابلية المنظمة في الحصول على الموارد النادرة أو القيمة التي تستخدمها و تديرها بنجاح.	(Daft & Neo,2001:64)
7	تعني عمل الأشياء الصحيحة لخلق المزيد من القيمة للمنظمة .	(Jacobs&Chase,2008:8)
8	مقياس يوضح قدرة الشركة على تحقيق مجموعة من الاهداف	(محسن و النجار،2009: 29)

و يرى الباحث إن الفاعلية هي معيار يعني قدرة المنظمة على تحقيق الأهداف التي تجعلهــا منظمــة ناجحة، و في طليعة المنظمات المماثلة لها وظيفياً، من خلال الاستثمار الأمثل لطاقــات المــوارد الأوليــة الداخلة في الصناعة، و طاقات الموارد البشـــرية، و العمليات التشغيلية الناجعة، و التكيّف مــع البيئــة الخارجية لتحقيق الموائمة بين أهداف و غايات العاملين و المصالح العامة للمجتمع و لاسيّما حمايتهم مــن أخطار الملوثات التي تطلقها العمليات التصنيعية و المواد المستخدمة فيها ، فضلا عن تقديم منــتج بــأداء وظيفي متميز. و تكتب الصيغة الرياضية للفاعلية بالصورة الآتية (محسن و النجار،2009: 29) :-

الفاعلية = المخرجات الفعلية /المخرجات المخططة ... (9)

المبحث الثالث/ الجانب التطبيقي

اعتمدت الحسابات للمدة الزمنية من (2013/1/1) و لغاية (30/ 6/ 2013) و هي كما يأتي :

أولاً : الحسابات الخاصة بالوضع الحالي :

يُقصد بالوضع الحالي، الحالة الواقعية لعينة البحث من حيث طبيعة الأنشطة و المعدات و التقنيات المستخدمة وما يتعلق بها من مدخلات ومخرجات للإنتاج وما تفرزه هذه الحالة من ملوثات و نفايات، والكيفية التي يجري التعامل بها مع هذه الظروف ، وفي ضوء ذلك تجرى الحسابات الآتية :-

أ ـ حساب الأثر البيئي *Environmental Impact* (EI)

يمكن حساب الأثر البيئي من معادلة (3) و صيغتها : $EI = w1\ SWG + w2\ GWG + w3WC$

1ـ حساب الأوزان المقابلة $w1, w2, w3$:

وهي الأوزان المقابلة لكل من (SWG, GWG,WC) على التوالي ، و بطريقة القيم الإجمالية متساوية الأوزان (The equal weighted Sums aggregation method) و التي تستخدم لاشتقاق دليل الاستدامة البيئية (Environmental Sustainability Index) ، أعدت أوزان المؤشرات البيئية الستة المهمة لدليل الاستدامة البيئية (Gandhi et al,2006:598) و كما مبينة في جدول (5):

جدول (5) أوزان المؤشرات البيئية في دليل الاستدامة البيئية (*ESI*)

ت	اسم المؤشر البيئي	الوزن في (*ESI*)
1	نوعية الهواء (Air quality)	0.05
2	نوعية الماء (Water quality)	0.05
3	كمية الماء (Water quantity)	0.05
4	تقليل تلوث الهواء (Reducing air Pullution)	0.05
5	تقليل النفايات و الاستهلاك (Reducing Waste and Consumption)	0.05
6	تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة (Green house gases emmisions)	0.05

Source:- N.Mohan Das Gandhi,V.Selladurai,P.Santhi (2006) Green Productivity indeing: A Practical step towards integrating environmental Protection into corporate Performance Vol.55 Iss:7 pp. 594-606:598 .

ومن خلال جدول (5) يمكننا اشتقاق قيم الاوزان (*w1 , w2 , w3*) للمتغيرات البيئية الثلاثة لدليل (مؤشر) الإنتاجية الخضراء (Green Productivity Index) و هي [تَولّد النفايات الصلبة (SWG) ، تَولّد النفايات الغازية (GWG) ، و استهلاك الماء (WC)] و هذا ما يوضحه الجدول (6) , حيث تظهر نتائج *(w1, w2 , w3)* و هي (0.33 , 0.5 , 0.17) على التوالي .

جدول (6) اشتقاق أوزان المتغيرات البيئية

ت	مؤشرات دليل الإنتاجية الخضراء GPI Indicators	مؤشرات دليل الاستدامة البيئية المكافئة Equivalent ESI	الوزن في ESI	الأوزان المتجمعة Combined weight (x)	الوزن في (GPI) X/0.3
1	توليد النفايات الغازية	- نوعية الهواء - انبعاثات الغازات الدفيئة - تقليل تلوث الهواء	0.05 0.05 0.05	0.15	0.50
2	توليد النفايات الصلبة	- الحد من النفايات الصلبة و الاستهلاك	0.05	0.05	0.17
3	استهلاك الماء	- كمية الماء - نوعية الماء	0.05 0.05	0.10	0.33
المجموع			0.30	0.30	1.0

Source:- N.Mohan Das Gandhi,V.Selladurai,P.Santhi (2006) Green Productivity indeing: A Practical step towards integrating environmental Protection into corporate Performance Vol.55 Iss:7 pp. 594-606:598 .

بعد إيجاد قيم الأوزان المقابلة، نعوضها في معادلة (3) لتصبح معادلة الأثر البيئي بالصيغة الآتية:-

$$EI = 0.17\,SWG + 0.5\,GWG + 0.33\,WC \quad \ldots.(3)"$$

وهي صيغة المعادلة الملائمة للتطبيق حسب الظروف لواقع عينة البحث وفي ضوءها سيتم حساب الأثر البيئي من النشاط الرئيسي "تكرير النفط الخام " والأنشطة التكميلية لتحسين المنتجات بعد عملية تكرير النفط الخام (Crude Oil). ولتطبيق هذه المعادلة لابد من إيجاد قيم المتغيرات الثلاثة فيها ومن ثم حساب المعادلة لإيجاد الأثر البيئي، وهنا يمكننا أن نوجد الأثر البيئي للشهر واحد وتم اختيار شهر حزيران لإجراء الحسابات و من البديهي أن تكون وحدات الحسابات متجانسة لكل متغير من متغيرات المعادلة، حيث سيحتسب الأثر البيئي بوحدة الكتلة طن (tonne).

أ-حساب الأثر البيئي (EI) : يمكن حساب الأثر البيئي من معادلة (3)" المذكورة انفا بعد حساب الآتي :

1 - حساب كمية النفايات الصلبة المتولدة (SWG) من جدول (3) " جدول كميات المخلفات الصلبة " نحصل على :-

$SWG = 567 + 581 + 630 + 679 + 707 + 616 = 3780\ m^3$

$SWG = 3780\ m^3 \times 1015\ kg/m^3 = 3836700\ Kg = 3836.7\ tonnes$.

جدول (7) يوضح كميات المخلفات الصلبة

ت	الشهر	موقع المخلفات	المادة المتخلفة	الكمية / m^3
1	كانون الثاني	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	567
2	شباط	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	581
3	آذار	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	630
4	نيسان	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	679
5	آيار	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	707
6	حزيران	معالجة المياه الصناعية /مصفى الدورة	Sludge	616
المجموع				3780

المصدر: بيانات قسم معالجة المياه الصناعية

2- حساب كمية الملوثات الغازية المتولدة (*GWG*)

من خلال جدول (8) و الذي يمثل الملوثات الغازية المتولدة و كما موضح :-

جدول (8) الملوثات الغازية المتولدة للمدة ابتداءً من (2013/1/1) و لغاية (30/ 6/ 2013)

الشهر	مصدر الانبعاثات	Sox (tonne)	NOx (tonne)	Cox (tonne)	المجموع (tonne)
كانون الثاني	ملوثات الافران (وقود سائل)	423.5400	38.0407	13672.8240	14134.4047
	ملوثات الافران (وقود غازي)	62.2406	58.6801	25080.9268	25201.8475
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	1806.9600	126.2918	58331.9405	60265.1923
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0014	0.0730	31.82	31.8944
شباط	ملوثات الافران (وقود سائل)	362.9230	33.2790	11930.3923	12326.5943
	ملوثات الافران (وقود غازي)	24.3125	20.0656	7993.6744	8038.0525
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	1691.8160	155.1303	55613.6486	57460.5949
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0010	0.0703	18.82	18.8913
آذار	ملوثات الافران (وقود سائل)	341.3400	3058.8228	10994.2146	14394.3774
	ملوثات الافران (وقود غازي)	38.2277	38.0232	17000.3777	17076.6286
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	5779.9620	517.9451	186163.0891	192460.9962
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0017	0.0782	18.82	18.8999
نيسان	ملوثات الافران (وقود سائل)	429.9370	38.5274	13847.7704	14316.2348
	ملوثات الافران (وقود غازي)	69.4371	65.9665	138918.9719	139054.3755
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	1904.8050	170.6907	61350.7436	63426.2393
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0902	0.0765	18.98	19.1467
ايار	ملوثات الافران (وقود سائل)	4.5270	0.3881	I39.1308	144.0459
	ملوثات الافران (وقود غازي)	44.0719	57.1236	17333.6060	17434.8015
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	6246.6430	535.4271	191948.6779	198730.748
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0011	0.0716	18.82	18.8927
حزيران	ملوثات الافران (وقود سائل)	396.9000	31.2988	11133.1712	11561.37
	ملوثات الافران (وقود غازي)	59.6618	58.4372	24092.5522	24210.6512
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	6640.9360	523.6853	186278.2829	193442.9042
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0032	0.0740	18.82	18.8972
المجموع الكلي	ملوثات الافران و المراجل و الشعلات لنوعي الوقود السائل و الغازي المستخدم	26328.339	5528.2669	1031950.075	1063806.681

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات قسم البيئة

من الواضح ان الجدول (8) تضمن حساب أنواع الملوثات الغازية مع بيان نوع الوقود المستخدم، كذلك تضمَّن المجموع الكلي للملوثات الغازية و البالغ (1063806.681) طن.

3 ــ حساب استهلاك الماء (*WC*)

من بيانات معدل الإنتاج و الاستهلاك الماء في هيئة خدمات الطاقة تم إعداد الجدول (9) ليوضح كميات المياه المسحوبة من النهر و كميات المياه المعالجة و المعادة إلى النهر لحساب كميات المياه المستهلكة ، دون الخوض في مجالات استهلاكها لعدم الحاجة لها قدر تعلق الحساب بمعادلة الأثر البيئي (3)"

و يُبين جدول (9) إن كمية الماء المستهلك (*WC*) هي (2889121 m^3) وتساوي (2889121 , tonnes) و بتعويض قيم المتغيرات التي حصلنا عليها في معادلة الأثر البيئي (3)" نحصل على :

$$EI = 0.17 \times (3836.7) + 0.5 \times (1063806.681) + 0.33 \times (2889121)$$

EI = 1485965.5095 (tonnes)

و بقسمة الناتج الأخير (tonnes) 1485965.5095 على كمية النفط الخام المكرر خلال مدة الستة شهور من جدول (6) و كذلك من جدول (10) الآتي لاحقاً و مقدارها (2293402 m^3) يكون :-

EI = 1485965.5095 (tonnes) ÷ 2293402 (m^3) = 0.648 tonnes/ m^3

جدول (9) معدلات الانتاج و الاستهلاك للمياه في هيئة خدمات الطاقة

الشهر	الطاقة الفعلية المسحوبة من النهر بوحدة (m^3) {A}	طاقة المياه المعالجة و المعادة الى النهر بوحدة (m^3) {B}	طاقة المياه المستهلكة بوحدة (m^3) {A- B}
كانون الثاني	1026720	448043	578677
شباط	845376	491568	353808
آذار	1033416	511500	521916
نيسان	927360	458640	468720
أيار	918840	454320	464520
حزيران	890640	389160	501480
المجموع	5642352	2753231	2889121

المصدر: بيانات هيأة خدمات الطاقة

و يمثل الرقم (0.648) مقدار الأثر البيئي بوحدة الطن الناتج من تكرير نفط خام مقداره ($1m^3$)، لإنتاج أنواع مختلفة من المنتجات النفطية و التي يمكن التعرف على طبيعتها من خلال النظر إلى جدول (10) :

جدول (10) " مخرجات عمليات تكرير النفط الخام لمدخلات نفط خام مقداره (2293402 m^3) "

المخرجات	المنتج	الكمية (m^3)	نسبة المنتج الى الخام	اجمالي التكاليف (IQD)	كلفة الوحدة الواحدة (IQD)
1	نفثا خفيفة	353044	0.15393	29310862846	83023.25727
2	نفثا ثقيلة	83543	0.03642	5237906370	62697.13046
3	نفط ابيض غير معالج	170537	0.07436	8532187106	50031.296
4	زيت الغاز	347935	0.15171	14058343039	40405.084
5	زيت الديزل	25294	0.01103	823570184	32559.903
6	النفط الاسود	846892	0.36927	14157171462	16716.620
7	الخام المختزل	369637	0.16120	6176776379	16710.384
8	الغاز السائل	31585	0.01377	3986079690	126201.668
9	الصفوة الخاصة	856	0.00037	74121317	86590.323
10	الفضلات	52560	0.02292	860061027	16363.414
11	الفاقد	11519	0.00502	0	0
المجموع		2293402	1.00000	83217079419	/

المصدر: بيانات قسم التكرير

نلاحظ بجدول (10) إن كلفة الفاقد تساوي (0) إشارة إلى أن جميع الكلف قد أضيفت إلى المنتجات الرئيسية.

ب ــ حساب الإنتاجية ***(Productivity)***

تحسب الإنتاجية من العلاقة (2) الآتية :

$$Productivity = \frac{Seeling\ Price\ (SP)}{Product\ Cost\ (PC)}$$

Product Cost (PC) : كلفة المنتج ، ***Seeling Price (SP)*** : سعر بيع المنتج

نلاحظ في جدول (10) إن بعض المنتجات هي منتجات نهائية مثل (زيت الغاز و زيت الديزل) و بعضها الأخر مثل (النفثا و النفط غير المعالج) هي منتجات غير نهائية و هذه المنتجات و إن كان لها كلفة إنتاج معلومة إلا أنها ليست ذات سعر بيع محدد للمستهلك النهائي, بل لا يمكن استهلاكها من المواطنين كمصادر للطاقة إلا إذا ما أُجريت عليها بعض العمليات أو أضيفت لها بعض المحسنات لتتحول إلى منتجات نهائية ذات كلفة إنتاج معلومة وسعر بيع معلوم, و لا بد من تتبع العمليات اللاحقة لعملية التكرير الأولي و اخذ كلفها بالحسبان ضمن الكلفة النهائية للمنتجات.* وهذا يتطلب الاستعانة بمخططات موازنة الكتلة و الكلفة **

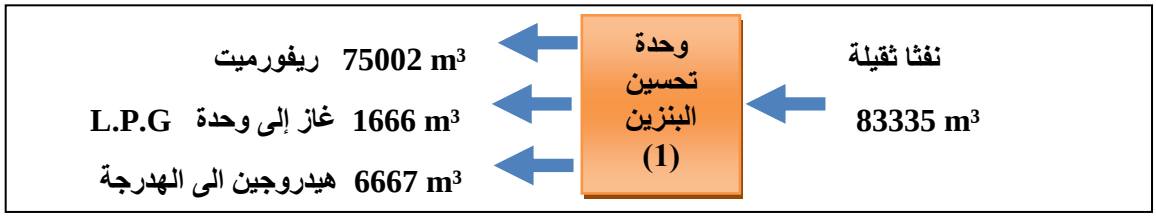
---

* كميات المنتجات المأخوذة تمثل الكميات الكلية وبحسب طلب الإنتاج , أي أنها ليس بالضرورة أن تكون مساوية للكميات المنتجة من التكرير الأولي و المبينة في جدول (10) فقد تكون اقل منها أو أكثر (مضاف إليها من خزين سابق)

** اعد الباحث مخططات الكتلة و الكلفة عند الحسابات، و استثنى الملوثات منها لزيادة توضيح المخططات.

1ـ حساب كلفة إنتاج البنـــزين

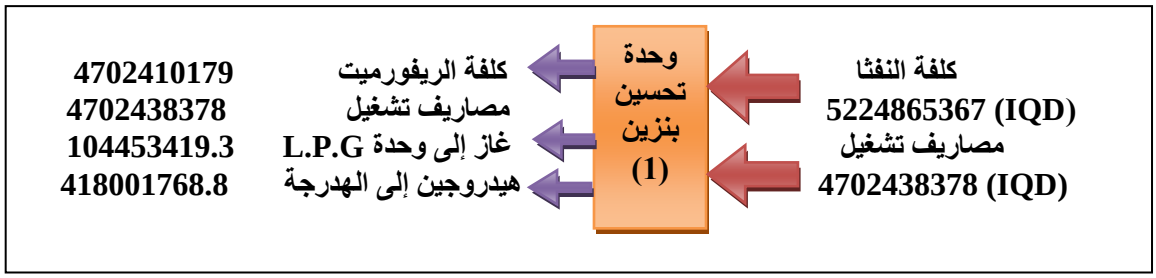
1ــ1ــ وحدة تحسين البنـــزين (1):- تؤخذ النفثا الثقيلة كمادة أساسية في وحـــدة تحســين بنـــزين (1) لتحويلها إلى منتجات بأشكال مختلفة وكما موضح في مخطط موازنة الكتلة (mass balance) , شكل (8) ومخطط موازنة الكلفة (Cost balance) شكل (9) الآتيين :



شكل(8) مخطط موازنة الكتلة في وحدة تحسين بنزين (1)

إن كلفة خام النفثا الثقيلة للوحدة الواحدة هو 62697.13046(IQD) من جدول (9) و عند ضرب هذا المقدار بكميات الشكل (1) نحصل على كلفها و كما هي مبينة في شكل (2) , و قد تم إضافة جميع مصاريف التشغيل إلى مادة الريفورميت لكونها المادة المطلوب انتاجها و بقية المواد الناتجة هي بمثابة نواتج عرضية ضمن هذه المرحلة، لذا تصبح كلفة الريفورميت الجديدة :

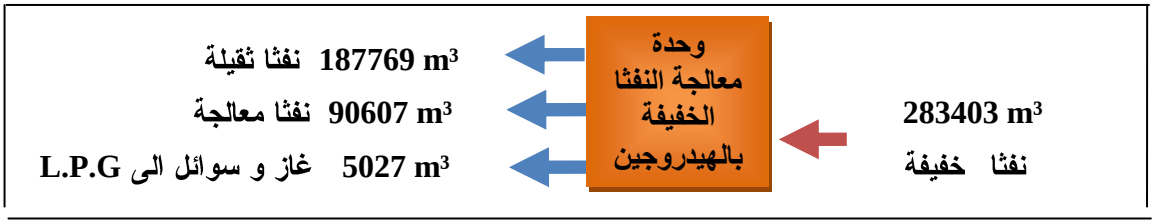
4702410179 + 4702438378 = 9404848557 (IQD)



شكل (9) مخطط موازنة الكلفة في وحدة تحسين بنزين (1)

ملاحظة: جميع الكلف التي ذكرت بالشكل (9) و الكلف الآتية لاحقاً في الحسابات هي بوحدة الدينار العراقي (IQD).

1ـ2ـ وحدة معالجة النفثا الخفيفة بالهيدروجين : تؤخذ النفثا الخفيفة كمادة أساسية في هذه الوحدة لتحويلها الى منتجات بأشكال مختلفة وكما يوضحها الشكل (10) الآتي :



شكل (10) مخطط موازنة الكتلة في وحدة معالجة النفثا الخفيفة بالهيدروجين

إن كلفة خام النفثا الخفيفة للوحدة الواحدة هو 83023.25727 (IQD) من جدول (10) و عند ضرب هذا المقدار بكميات الشكل (10) نحصل على كلفها, أما توزيع مصاريف التشغيل على (النفثا الخفيفة و النفثا المعالجة) فيكون بايجاد مصاريف التشغيل للوحدة الواحدة ، حيث ان مصاريف التشغيل الكلية هي 842965485 (IQD) و كما يلي :

842965485 ÷ (187769 +90607) = 3028.154313 (IQD)

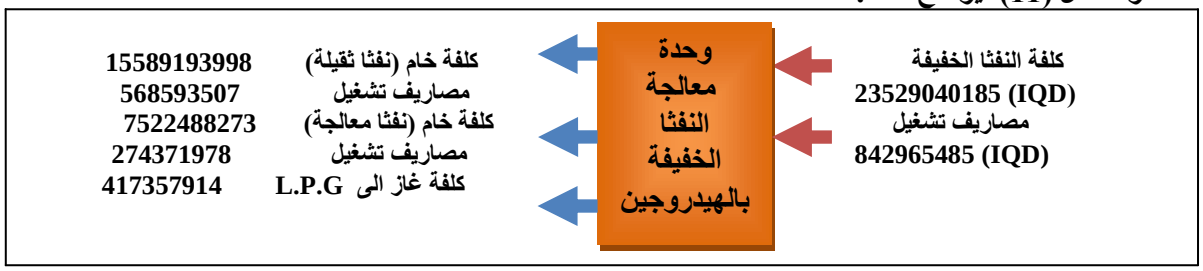
و من ثم إيجاد مصاريف التشغيل لكميات الإنتاج :

مصاريف تشغيل النفثا: 3028.154313 (IQD) × 187769 = 568593507 (IQD)
مصاريف تشغيل النفثا المعالجة: 3028.154313 (IQD) × 90607 = 274371978 (IQD)

اما كلفة النفثا الثقيلة و كلفة النفثا المعالجة في هذه الوحدة و بعد اضافة مصاريف التشغيل اليها ستكون :

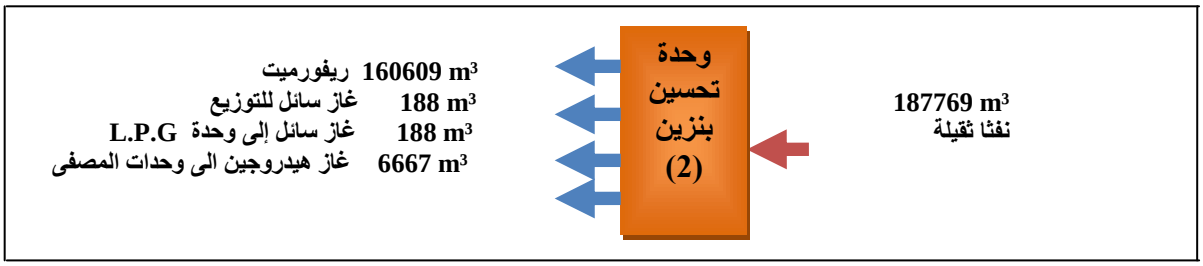
كلفة النفثا الثقيلة: 15589193998 + 568593507 = 16157787505 (IQD)
كلفة النفثا المعالجة: 7522488273 + 274371978 = 7796860251 (IQD)

و الشكل (11) يوضح ذلك :



شكل (11) مخطط موازنة الكلفة في وحدة معالجة النفثا الخفيفة بالهيدروجين

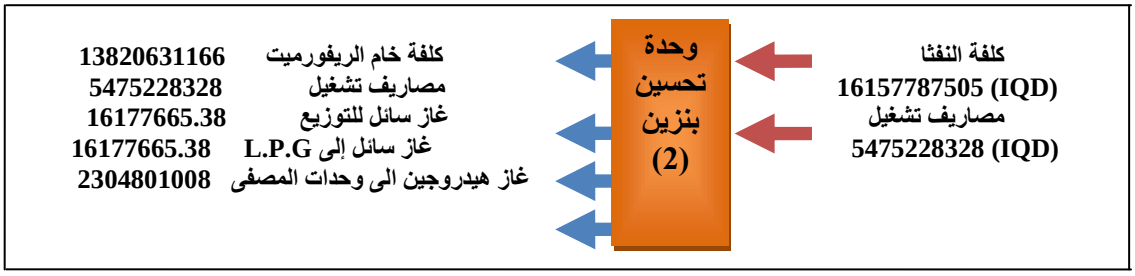
1ـ3ـ وحدة تحسين البنـــزين (2) :- تستلم هذه الوحدة نفثا ثقيلة ناتجة من وحدة معالجة النفثا الخفيفة بالهيدروجين و الشكل (12) يوضح مخطط موازنة الكتلة لهذه الوحدة :



شكل(12) مخطط موازنة الكتلة في وحدة تحسين بنزين (2)

تضاف جميع مصاريف التشغيل إلى مادة الريفورميت شكل (13) لكونها المادة المطلوب إنتاجها و بقية المواد الناتجة هي بمثابة نواتج عرضية ضمن هذه المرحلة، و بهذا تكون كلفة الريفورميت الجديدة كمايأتي:

13820631166 + 5475228328 = 19295859494 (IQD) .



شكل (13) مخطط موازنة الكلفة في وحدة تحسين بنزين (2)

1ـ 4ـ وحدة مزج البنزين

1ـ4ـ1ـ مزج الريفورميت : تتم في هذه الوحدة مزج كميات الريفورميت المنتجة سابقا في وحدة تحسين البنزين (1) مع كميات الريفورميت المنتجة في وحدة تحسين البنزين (2) ذات الكلف المختلفة فضلا عن اختلاف كمياتهما , و من ثم استخراج كلفة موحدة للمزيج بقسمة الكلف الإجمالية على الكمية الإجمالية للريفورميت، والجدول (11) يوضح ذلك :

جدول (11) مزيج كميات الريفورميت و استخراج الكلفة الموحدة

ت	المنتج	الكمية (m^3)	إجمالي الكلف	كلفة الوحدة الواحدة
1	ريفورميت من تحسين بنزين (1)	75002	9404848557	125394.637
2	ريفورميت من تحسين بنزين (2)	160609	19295859494	120141.832
3	مزيج من الريفورميت (النهائي)	235611	28700708051	121813.956

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج حسابات وحدتي تحسين بنزين (1) و تحسين بنزين (2) السابقة

2-4-1 – مزيج البنزين : يتم في هذه الوحدة مزج كميات الريفورميت النهائية التي حصلنا عليها في جدول (11) مع البنزين المعالج (نفثا معالجة) – من وحدة معالجة النفثا الخفيفة بالهيدروجين – مع نفثا(من خزين قديم) تضاف لزيادة كمية البنزين ، وفي هذه الوحدة يتم حساب كلفة جديدة لوحدة المتر المكعب من البنزين و الجدول (12) يوضح ذلك :

جدول (12) مزج نهائي لكميات البنزين قبل التحسين

ت	المنتج	الكمية (m^3)	إجمالي الكلف	كلفة الوحدة الواحدة
1	مزيج الريفورميت (النهائي)	235611	28700708051	121813.956
2	نفثا معالجة (وحدة معالجة النفثا بالهيدروجين)	90607	7796860251	86051.412
3	نفثا (من خزين قديم)	62283	5359540069	86051.412
4	مزيج من البنزين (المنتج النهائي)	388501	41857108371	107740.0274

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الحسابات السابقة و بيانات قسم حسابات الكلفة

1-5- وحدة المزج بمحسنات البنزين : يتم في هذه الوحدة مزج محسنات البنزين مع كميات البنزين المنتجة، و من هذه المحسنات مادة رابع أثيلات الرصاص و مادة (MMT) ، لغرض رفع العدد الاوكتاني للبنزين لتجنب حصول ظاهرة الطرق (Knocking) في محركات الاحتراق الداخلي التي تعمل بالبنزين، و الجدول (13) يوضح ذلك :-

جدول (13) استخراج الكلفة النهائية لمنتج البنزين

ت	البيانات	كمية البنزين(m^3)	إجمالي الكلف	كلفة الوحدة الواحدة
1	مزيج من البنزين	388501	41857108371	107740.0274
2	مصاريف تشغيل	388501	2130838829	5484.771
3	البنزين الممتاز	388501	43987947200	113224.7979

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الحسابات السابقة و بيانات قسم حسابات الكلفة

و بهذا تنتهي عمليات إنتاج البنزين الممتاز وبكلفة إنتاج 113224.7979 (IQD) لكمية إنتاج ($1m^3$) من البنزين ، أي إن كلفة اللتر الواحد من البنزين هي:

113224.7979 (IQD) ÷ 1000 =113.225 (IQD)

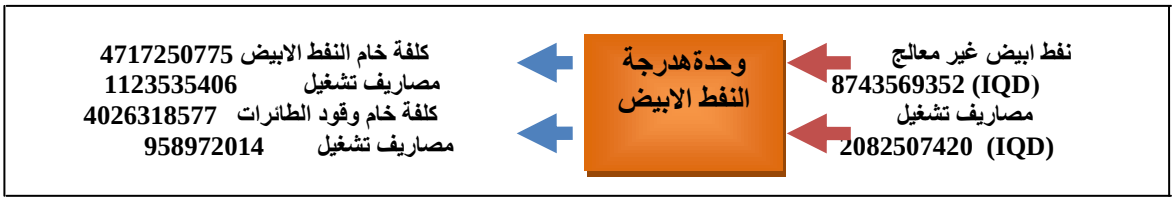
ملاحظة: إن كمية المادة المحسنة نسبة إلى كمية البنزين المضافة إليه ضئيلة جداً g/L (0.4-0.8)، لذا تهمل في الحسابات و لهذا لم يتغير حجم الإنتاج بعد إضافة المادة المحسنة إليه.

2ـ حساب كلفة إنتاج النفط الأبيض

كما مر علينا ان منتج النفط الأبيض الناتج من وحدات التكرير جدول (10) يسمى بالنفط الأبيض غير المعالج, أي إن هذا المنتج غير صالح للاستعمال ما لم تجري عليه عملية التحسين والتي تسمى بهدرجة النفط الأبيض ليتحول بعدها إلى نفط أبيض معالج , حيث ستضاف إليه مصاريف تشغيل، و يمكن توضيح ذلك بالشكلين (14) و (15) الآتيين:

شكل (14) مخطط موازنة الكتلة في وحدة هدرجة النفط الابيض

إن كلفة الوحدة ($1m^3$) من النفط الأبيض غير المعالج هي (IQD) 50031.296 كما في جدول (10) , و عند ضرب هذا المقدار بكميات شكل (14) نحصل على كلف هذه الكميات و بإضافة، مصاريف التشغيل إليها تنتج الكلف الكلية للنفط الأبيض المعالج و كما موضحة بشكل (15) الآتي :



شكل (15) مخطط موازنة الكلفة في وحدة هدرجة النفط الابيض

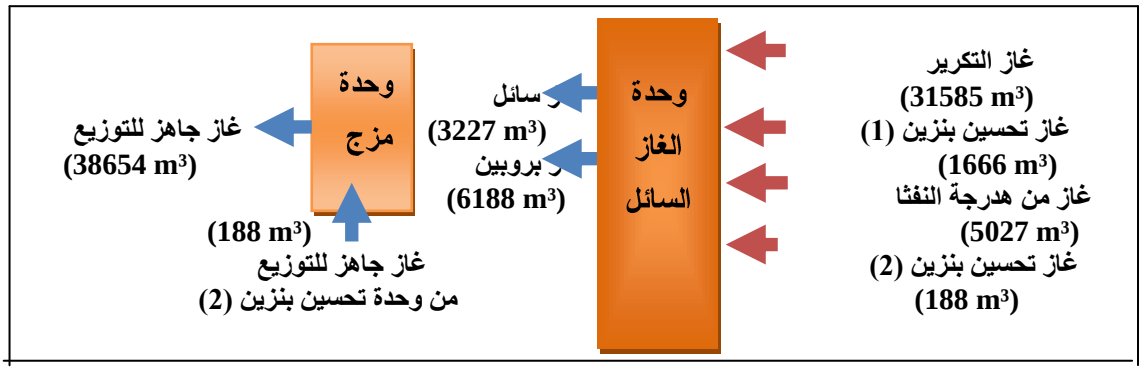
ومن مخطط شكل (15) يمكننا حساب كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من النفط الابيض المعالج , و كذلك كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من وقود الطائرات و كما يلي :

كلفة ($1m^3$) من النفط الأبيض 8540786181÷94286 = 61947.5445 (IQD)

كلفة ($1m^3$) من وقود الطائرات 4985290581 ÷ 80476 = 61947.5445 (IQD)

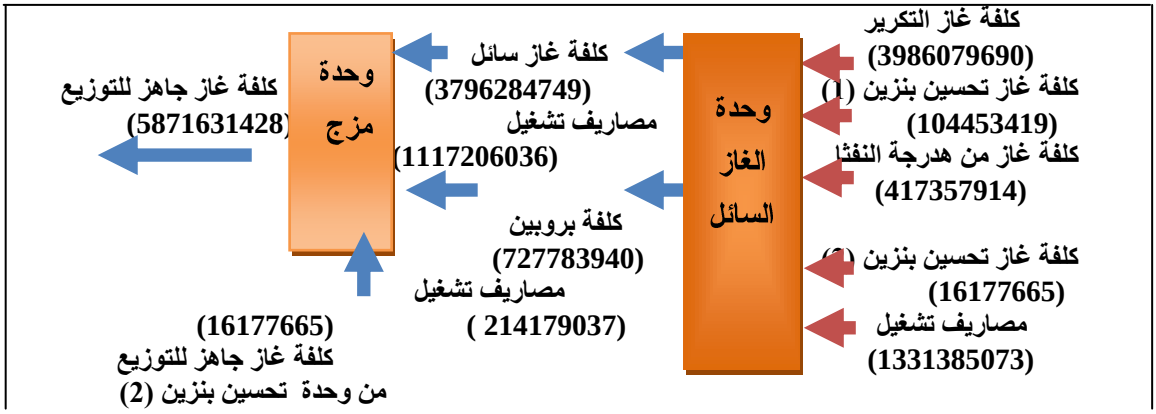
3ـ حساب كلف إنتاج الغاز السائل

تحسب هنا كميات الغاز السائل المنتجة في مختلف وحدات الإنتاج و كما موضحة بمخطط موازنة الكتلة شكل (16):



شكل (16) مخطط موازنة الكتلة في وحدة انتاج الغاز السائل

بينما يوضح الشكل (17) مخطط موازنة الكلفة للغاز السائل، حيث تتم العمليات هنا بمرحلتين، الأولى في وحدة الغاز السائل لتنتج غاز سائل و بروبين و الثانية في وحدة المزج و كما يلي:



شكل (17) مخطط موازنة الكلفة في وحدة إنتاج الغاز السائل

أصبح بإمكاننا حساب كلفة الوحدة الواحدة ($1m^3$) من الغاز السائل الجاهز للتوزيع بقسمة الكلف الكلية على الكمية الكلية للغاز :

5871631428 ÷ 38654 = 151902.298 (IQD)

أما كلفة الغاز السائل بوحدة (tonne) فتكون :

5871631428 ÷ (0.5565×38654) = 272960.104 (IQD)

حيث: ($1m^3$= 0.5565 tonne) للغاز السائل

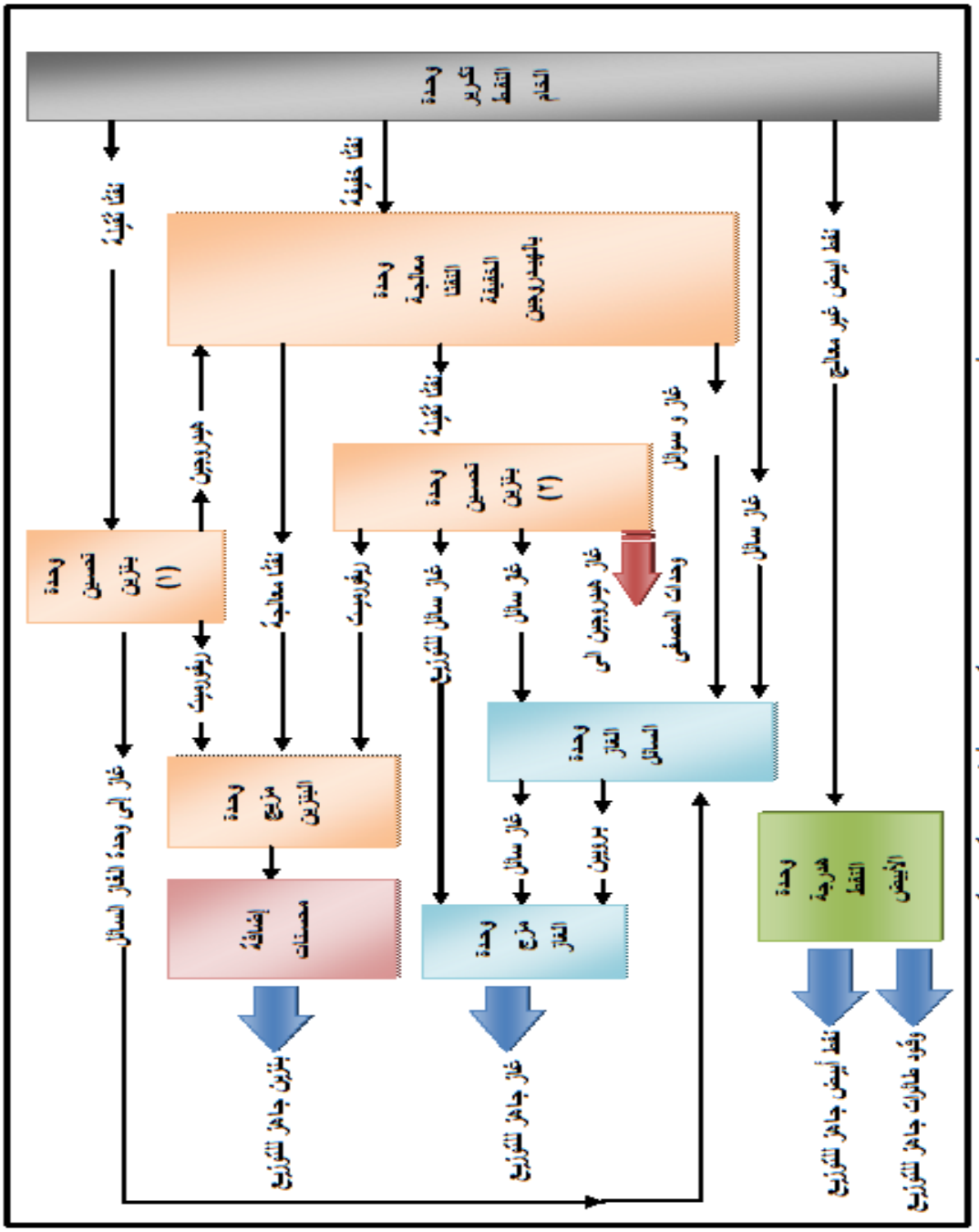
و بهذا يمكننا من نتائج الحسابات و من جدول الإنتاج الرئيس جدول (10) تنظيم الجدول (14) الآتي و الذي يوضح كلف المنتجات النهائية (المشتقات الخفيفة) بالدينار العراقي (IQD):-

جدول (14) كلف بعض المنتجات النهائية بالدينار العراقي

ت	المنتج	الوحدة	الكلفة بالدينار العراقي
1	بنزين ممتاز	m^3	113224.7979
2	نفط أبيض	m^3	61947.5445
3	وقود طائرات	m^3	61947.5445
4	زيت الغاز	m^3	40405.084
5	زيت الديزل	m^3	32559.903
6	نفط أسود	m^3	16716.620
7	الغاز السائل	m^3 tonne	151902.298 272960.104

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحسابات السابقة

ولتوضيح سير العمليات التكميلية المذكورة انفا لمنتجات المشتقات النفطية الخفيفة و التي على أساسها تم حساب كلف المنتجات النهائية، أعد الباحث مخططاً توضيحياً شاملاً لتلك العمليات ممثلاً بالشكل (18) الآتي:



شكل (١٨) المخطط الإجرائي لعملية الكيبنة لإنتاج المشتقات النفطية الخفيفة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على حسابات كلف المنتجات في العمليات السابقة التابعة لهيأة المشتقات النفطية

بعد توفر كلف الإنتاج للمنتجات (المشتقات الخفيفة)، وتوفر أسعار بيع المنتجات النهائية والتي يوضحها جدول (15) بات بإمكاننا تطبيق معادلة (2) المذكورة انفا لحساب الإنتاجية وكانت قيم الإنتاجية كالآتي :

$$Productivity = \frac{Seeling\ Price\ (SP)}{Product\ Cost\ (PC)} \quad \ldots (2)$$

البنزين (1.325) ، النفط الأبيض (1.130) ، وقود طائرات (2.24) ، زيت الغاز (1.732) ، زيت الديزل (1.628) ، الغاز السائل (0.256) ، النفط الأسود (3.589) .

جدول (15) أسعار بيع المنتجات الخفيفة

ت	المنتج	الوحدة	السعر(IQD)
1	بنزين طائرات	m^3	150000
2	بنزين ممتاز	m^3	150000
3	النفط الابيض	m^3	70000
4	زيت الغاز	m^3	70000
5	زيت الديزل	m^3	53000
6	الغاز السائل	tonne	70000
7	نفط اسود	m^3	60000

المصدر: الاعتماد على بيانات قسم حسابات الكلفة

و يمكن تفسير نتائج الإنتاجية التي حصلنا عليها طبقاً للعلاقة التي حُسبت على أساسها تلك النتائج و التي مفادها ان الإنتاجية هي سعر البيع مقسوماً على كلفة المنتج، فلمنتج البنزين تعني الإنتاجية ان كل دينار من كلفته يقابله (1.325) ديناراً عند بيع منتج البنزين، أي إن العائد الذي يحققه الدينار الواحد من كلفة منتج البنزين يكون (1.325 – 1 = 0.325 IQD) ، و هكذا لبقية المنتجات الأخرى فبخصوص النفط الأبيض، يحقق كل دينار من كلفة هذا المنتج عائداً مقداره (0.130 IQD)، أما لوقود الطائرات فيحقق كل دينار عائداً مقداره (1.24 IQD)، و يحقق زيت الغاز عائداً مقداره (0.732 IQD) لكل دينار من كلفه، و يحقق زيت الديزل عائداً مقداره (0.628 IQD) لكل دينار من الكلف، و عموماً تحقق المنتجات الخمسة المذكورة و التي تمثل (المنتجات المرغوبة) عائداً للشركة يتفاوت مقداره من منتج آخر, أما بخصوص منتج الغاز السائل و الذي هو من المنتجات المرغوبة أيضاً فيكون الأمر مختلفاً إذ أن إنتاجيته بلغت (0.256) وهذا يعني إن كل دينار من كلفة منتج الغاز السائل يقابله (0.256) ديناراً عند بيع منتج الغاز السائل أي إن هناك خسارة عند بيعه و مقدارها (0.744 - = 1 – 0.256 IQD) حيث تشير الإشارة السالبة مع العدد (0.744) للدلالة على ان منتج الغاز السائل يباع بخسارة، و لتعليل سبب ذلك أجاب بعض المدراء من ذوي العلاقة بان الغاز السائل يباع من شركة مصافي الوسط الى شركة توزيع المنتجات النفطية بسعر (مدعوم) و حسب توجيهات وزارة النفط .

و فيما يخص النفط الأسود نرى ارتفاع إنتاجيته إلى (3.589) و هذا يعني إن كل دينار من كلفة منتج النفط الأسود يقابله (3.586) ديناراً عند بيع منتج النفط الأسود، أي يحقق النفط الأسود عائداً مقداره (2.589 IQD) لكل دينار من الكلف على الرغم من ان هذا المنتج هو منتج غير مرغوب و سعر البيع له منخفض مقارنة مع باقي المنتجات باستثناء زيت الديزل ، و ذلك لقلة الطلب عليه لكونه قليل الاستخدام و لتسببه بالمزيد من الملوثات عند استخدامه وقوداً، و يعود سبب ارتفاع إنتاجيته الى ان كلف الإنتاج عند تكرير النفط الخام كانت تضاف إلى المنتجات (المرغوبة) لكونها تمثل الهدف من عملية تكرير النفط الخام لشدة الطلب عليها بينما أنتج النفط الأسود (غير المرغوب فيه) كتحصيل حاصل لعملية تكرير النفط الخام، و في الحقيقة لا تعتبر إنتاجية النفط الأسود بأنها عالية ما لم يكن هنالك طلب حقيقي كبير عليه عند البيع و هذا الأمر غير متحقق ، لذلك لا يمكن اعتبار النفط الأسود بأنه منتج ذو إنتاجية عالية .

ج ـ حساب مؤشر الإنتاجية الخضراء Green Productivity Index (GPI)

بسبب تعدد منتجات المشتقات النفطية لهيأة المشتقات الخفيفة، و اختلاف الإنتاجية لكل منتج، سيتم تعويض معدل الإنتاجية في معادلة (1) للتعويض عن إنتاجية وحدة التكرير و الوحدات التكميلية الخاصة بإنتاج المشتقات الخفيفة :

$$Average\ of\ Productivity = \frac{1.325+1.130+2.24+1.732+1.628+0.256+3.589}{7} = 1.7$$

و بهذا يكون ناتج مؤشر دليل الإنتاجية الخضراء عند التعويض بمعادلة (1) هو: $GPI = \frac{1.7}{0.648} = 2.623$

ثانياً ـ حسابات الوضع البديل (المقترح):

لغرض إجراء تحسينات للوضع الحالي لابد من وجود بديل أو أكثر من بديل سواء كان للنظام بأكمله أو لجزء منه و هنا يرتأي الباحث إجراء بعض التحسينات كبديل للوضع الحالي و كمايأتي :- التحسين الأول : نظراً لوجود كميات كبيرة من المنتجات غير المرغوبة متمثلة بالنفط الأسود (Fuel Oil)، و نظراً لوجود طلب كبير على المشتقات الخفيفة المرغوبة و لعدم قدرة مصافينا لسد الحاجة المحلية من هذه المنتجات، مما يستوجب التوجه نحو تطبيق التقنيات الحديثة المستخدمة عالمياً و منها تقنية " Residue Fluid Catalytic Cracker" (RFCC) (التكسير بالعامل المساعد المائع للمتبقي من الخام) و التي تقوم بتحويل المنتجات (الثقيلة) المتخلفة من عمليات التكرير الأولية إلى منتجات (خفيفة) مرغوبة، حيث تختلف نسب المخرجات (النواتج) حسب تصميم منظومة (RFCC), كذلك تكون طبيعة المدخلات حسب التصميم أيضا فمن الممكن أن تكون المدخلات نفط اسود أو خام مختزل، أي أن هناك إمكانية لتحويل كلا النوعين الى المنتجات المرغوبة و في هذا الصدد يفترض الباحث تحويل النفط الأسود إلى منتجات مرغوبة و بحسب هذه التقنية و التي تكون نسب حجوم مخرجاتها (حسب أحد تصاميم شركة " UOP " الأميركية) و توضيح من أحد مهندسي الصناعات النفطية كما يأتي :

نسبة الغاز السائل (0.301) و نسبة الكازولين " البنزين " (0.608) و نسبة زيت الغاز " الكاز " (0.123) و نسبة فحم الكوك + كبريت : (0.057) من خام تغذية تقنية (RFCC)

ملاحظة: إن مجموع النسب أعلاه أكثر من (100%) حيث تساوي (108.9%) و تفسيره هو وجود بعض الإضافات نتيجة التعاملات الكيمياوية كما في وحدة الهدرجة و وحدة الألكلة التابعة لمنظومة (RFCC)

و من جدول (10) نحصل على ان مقدار النفط الأسود يساوي (m^3 846892) و بكلفة إجمالية IQD (14157171462) أي إن كلفة الوحدة الواحدة (m^3) منه تكون (16716.62 IQD) .

كذلك إن (25%) من المقدار (m^3 846892) و تساوي(m^3 846892 × 0.25 = 211723) و بكلفة IQD (3539292936.26) سيتحول جزء منها إلى [مخلفات على شكل (فحم الكوك) + (كبريت)] بنسبة (5.7 %) أي ما يعادل (48272.844) و المتبقي (19.3 %) أي ما يعادل (m^3 163450.156) يستعمل وقود لتشغيل منظومة (RFCC) و هذا جزء كبير من مصاريف التشغيل، و بهذا سيكون المقدار المتبقي بوحدة متر مكعب (m^3) و الذي سيتحول إلى منتجات جديدة هو :

(0.75 × 846892 m^3) = (635169 m^3)

و تكون كلفة هذا المقدار المتبقي هي نفسها الكلفة الإجمالية السابقة و هي IQD (14157171462) لذا تكون كلفة الوحدة الواحدة الجديدة من النفط الأسود هي:

(14157171462) ÷ (635169 m^3) = (22288.826) IQD/ m^3

IQD

إن الزيادة التي حصلت في كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من (16716.62 IQD) الى (22288.826) هو بمثابة إضافة جزء من مصاريف التشغيل إلى مدخلات الإنتاج (النفط الأسود) .

و عند تحويل المقدار (m^3 635169) الى منتجات جديدة و بنسب الإنتاج الجديدة بتطبيق تقنية (RFCC) نحصل على كميات الإنتاج الجديدة (الإضافية) :

الغاز السائل (635169 m^3) × (0.301) = (191185.869) m^3

البنزين (635169 m^3) × (0.608) = (386182.752) m^3

الكاز (635169 m^3) × (0.123) = (78125.787) m^3

أما الكلف الأولية للمنتجات ستكون:

الغاز السائل (191185.869) × (22288.826) 1308= 426567.78 IQD

m^3

البنزين (386182.752) m^3 × (22288.826) = 8607560163.529 IQD

الكاز × (22288.826) = 1741332072.556 IQD

(78125.787) m^3

ولابد من إضافة مصاريف تشغيل إضافية بمقدار تقريبي و ليكن (10%) من كلفة المنتج الأولية، علماً انه تم تقدير هذه النسبة بعد المشاورة مع بعض المهندسين من ذوي الاختصاص و للعلم أيضاً قد تم إضافة جزء كبير من مصاريف التشغيل و المتمثلة بالوقود المشغل للمنظومة كما مرَّ سابقاً ، حيث تم تخصيص (19.3 %) من الكمية الإجمالية للوقود المغذي للمنظومة و بناءاً على ذلك تصبح كلف المنتجات الجديدة الكلية كما يلي: -

الغاز السائل 4687439424.558 IQD ×1.1 =

426567.78 IQD

البنزين 8607560163.529 IQD ×1.1 = 9468316179.882 IQD

الكاز 1741332072.556 IQD × 1.1 = 1915465279.812 IQD

علما إن هذه المنتجات ذات جودة عالية, لكون منظومة (RFCC) تحتوي على وحدة تابعة لها تعمل على استخلاص مركبات الكبريت من خام التغذية و كما تبين ذلك من مخرجات هذه العملية و بالتالي خلو المنتجات من مركبات الكبريت الضارة بالمكائن التي تستخدم هذه المنتجات، و تقليل الانبعاثات الضارة الى الهواء بطرح غازات نظيفة إلى الهواء الخارجي، كذلك إن عدد الاوكتان للبنزين المنتج بهذه الطريقة لا يقل عن (94) و هو عامل جيد للحد من الفرقعة في محركات الاحتراق الداخلي. و بإضافة الكميات الجديدة المنتجة و كلفها إلى الكميات السابقة و كلفها لاحتساب الكميات الكلية و كلفها و كما موضح في جدول (16) ، يكون بإمكاننا حساب سعر كلفة الوحدة الواحدة النهائي بقسمة الكلفة الكلية على عدد الوحدات الكلي و حساب الإنتاجية لأنواع المنتجات النهائية فيما بعد و كالآتي : -

جدول (16) كميات و كلف الإنتاج لبعض لمنتجات بعد عملية التحسين الافتراضية

نوع المنتج	الإنتاج	كمية الإنتاج (m^3)	الكلفة (IQD)
غاز سائل	سابق	38654	5871631428
	جديد	191185.869	4687439424.558
	كلي	229839.869	10559070852.558
البنزين	سابق	388501	43987947200
	جديد	386182.752	9468316179.882
	كلي	774683.752	53456263379.882
زيت الغاز الكاز)(	سابق	347935	14058343039
	جديد	78125.787	1915465279.812
	كلي	426060.787	15973808318.812

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على نتائج الحسابات السابقة

و بذلك تكون كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من الغاز السائل = 45940.989 IQD

و تكون كلفة الوحدة الواحدة (tonne) من الغاز السائل

$$\frac{10559070852.558}{229839.869 \times 0.5565} = 82553.439 \text{ IQD}$$

و كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من البنزين = 69003.981 IQD

أما كلفة الوحدة الواحدة (m^3) من الكاز = 37491.853 IQD

أ ـ حساب الإنتاجية الجديدة : تعاد عملية حساب إنتاجية المنتجات لتغير كميات الإنتاج و تكاليفها ، حيث ازدادت كميات البنزين و الغاز السائل و زيت الغاز من خلال تحول النفط الأسود إلى تلك المنتجات و الذي بدوره (النفط الأسود) سيستثنى من الحسابات لنفاد كمياته للسبب ذاته ، أما الحسابات لبقية المنتجات فتكون بتطبيق معادلة (2) الآتية :

$$Productivity = \frac{Seeling\ Price\ (SP)}{Product\ Cost\ (PC)}$$

وعند تطبيق معادلة الإنتاجية على منتج البنزين نحصل على :

$$Productivity = \frac{150000\ (IQD)}{69003.981\ (IQD)} = 2.174$$

ومن المناسب جداً أن نلاحظ إن مقدار إنتاجية البنزين ارتفع من (1.325) إلى (2.174) بعد استخدام تقنية (RFCC) على الرغم من بقاء سعر البيع ثابتاً عند نفس المقدارIQD (150000) لوحدة (m^3) و هو ما يعادل IQD (150) للّتر الواحد ، و لكن الواقع يختلف عن ذلك تماماً حيث إن سعر اللّتر الواحد من البنزين المستورد و الذي يكون بنفس جودة البنزين المنتج بتقنية (RFCC) و له عدد اوكتاني مماثل (94) يستورد بسعر IQD (750) للّتر الواحد " حسب تصريحات المسؤولين في وزارة النفط " ، و لكنه يمزج مع لتر من البنزين العراقي الحالي ذو سعر IQD (150) و عدد اوكتان (82) ليباع بمتوسط السعرين و هو IQD (450) ، وبخاصة ما نلاحظه في جدول (16) من تقارب كميات الإنتاج القديم و الجديد الى نسبة (1:1) تقريباً لذلك فمن المنطقي أن تكون حساباتنا لسعر البيع الجديد مبنية على سعر بيع IQD (450) للّتر الواحد أي بسعر IQD (450000) لوحدة المتر المكعب، لذلك ستكون قيم الإنتاجية كالآتي :

البنزين (6.521) ، النفط الأبيض (1.130) ، وقود طائرات (2.24) ، زيت الغاز (1.867) ، زيت الديزل (1.628) ، الغاز السائل (0.848) .

وبمقارنة مقادير الإنتاجية للوضع البديل مع الوضع الحالي نلاحظ :

ازدياد إنتاجية مادة البنزين (الكازولين) من (1.325) الى (6.521) و ازدياد إنتاجية مادة زيت الغاز (الكاز) من (1.732) الى (1.867) ، كذلك ازدياد إنتاجية الغاز السائل من (0.256) الى (0.848) لكنها لا زالت دون المستوى المطلوب و كما ذُكر سابقاً إن سبب ذلك هو انخفاض سعر البيع الى درجة كبيرة تصل إلى دون سعر الكلفة. أما الإنتاجية لبقية المنتجات (النفط الأبيض، وقود الطائرات، زيت الديزل) فبقيت كما هي دون تغيير لعدم شمولها بالتحسين المقترح.

ب ـ حساب معدل الإنتاجية: نظرا لتعدد المنتجات واختلاف إنتاجية كل منها نحسب معدل الإنتاجية:

$$Average\ of\ Productivity = \frac{6.521+1.13+2.24+1.867+1.628+0.848}{6} = 2.372$$

نلاحظ ارتفاع معدل الإنتاجية من (1.7) إلى (2.372) و يشكل هذا عاملا ايجابياً للشركة.

ج ـ حساب الأثر البيئي:

1ـ **حساب النفايات الصلبة المتولدة** (SWG) : تكاد تكون تقنية (RFCC) ان تحول جميع مدخلات التغذية إلى مخرجات مفيدة ، أي أنها تقترب من أن تكون صفرية النفايات (Zero Waste) ، و بخصوص النفايات الصلبة المتولدة من العمليات الحالية فهناك ضرورة إلى تقليلها بعملية الحرق ، و هذا يدعو الى استحداث محرقة لحرق النفايات الصناعية الصلبة (التحسين الثاني) ، و من المناسب أن يُذكر إن النفايات الصلبة تُجفف و من ثم تُحول بعملية الحرق إلى رماد (Ash) لتُزال سميّة المواد الخطرة منها . و إن حرق النفايات ينقص الكتلة الكلية بنسبة تتراوح بين (80% – 85%) كما يقلص الحجم من (95% – 96%) (http://ar.wikipedia.org/wiki) . أي يصل الحجم إلى (0.05) تقريبا من الحجم الأصلي بينما تصل الكتلة إلى (0.2) على أكثر تقدير، كذلك يستفاد من الرماد المتبقي في تثبيت الكثبان الرملية و تستخدم ايضاً في المجالات الزراعية كسماد بعد مزجها مع مادة اليوريا. و يستفاد أيضاً من الحرارة المتولدة في المحرقة بتحويلها إلى طاقة كهربائية . و عند مراجعة كميات النفايات الصلبة في جدول (3) نلاحظ ان مجموعها ($3780\ m^3$) ، و تساوي (3836.7 tonne) كما تم حسابها سابقاً و عند معالجتها بعملية الحرق ستكون كتلتها تقريباً:

$$SWG)alt = 3836.7\ tonne \times 0.2 = 767.34\ tonne\ .$$

يمثل هذا المقدار النفايات الصلبة المتولدة بعد عملية الحرق ، و لو استخدم للأغراض التي ذُكرت، فأنه لا يعد من النفايات الصلبة، أي إن النفايات الصلبة تبلغ الصفر .

2 ـ **حساب النفايات الغازية** (GWG): لحساب الملوثات الغازية المتولدة و الناتجة من حرق زيت الوقود (النفط الأسود) بمقدار ($163450.156\ m^3$) كوقود لتشغيل منظومة (RFCC) ، يمكننا ايجاد نسبة هذا المقدار الى مقدار آخر من وقود مماثل ثم حساب الملوثات الغازية له بضرب هذه النسبة بنسب الملوثات الناتجة من عملية الاحتراق الفعلي للوقود الآخر لنحصل على نسب تقريبية للملوثات الغازية لمقدار الوقود المستخدم في منظومة (RFCC) ، و يوضح الجدول (17) الملوثات الغازية لوقود (زيت الغاز) في قسم إنتاج الطاقة/المراجل للفترة من (2013/1/1 – 2013/6/30) علماً ان الجدول مقتبس من جدول (8) مع إضافة كميات الوقود الشهرية اليه ، نستنتج ان نسبة الوقود المستخدم في وحدة (RFCC) إلى الوقود المستخدم في المراجل هي :

$$\frac{163450.156}{272194} = 0.6$$

جدول (17) الملوثات الغازية مع كميات وقود زيت الوقود (النفط الاسود) المستخدمة في المراجل

الشهـر	نوع الوقود	حجم الوقود (m^3)	Sox (tonne)	NOx (tonne)	Cox (tonne)
كانون الثاني	زيت الوقود	21438	1806.9600	126.2918	58331.9405
شباط	زيت الوقود	20492	1691.8160	155.1303	55613.6486
آذار	زيت الوقود	68561	5779.9620	517.9451	186163.0891
نيسان	زيت الوقود	22524	1904.8050	170.6907	61350.7436
ايــار	زيت الوقود	70361	6246.6430	535.4271	191948.6779
حزيران	زيت الوقود	68818	6640.9360	523.6853	186278.2829
المجموع	زيت الوقود	272194	24071.1220	2029.1703	739686.3825

المصدر: الاعتماد على بيانات جدول (8) و بيانات هيأة خدمات الطاقة

و عليه تكون نسب الملوثات الغازية لمنظومة (RFCC) كما يلي :

Cox = 0.6 × 739686.3825 = 443811.8295 (tonne) .
Nox = 0.6 ×2029.1703 = 1217.5022 (tonne) .
GWG)RFCC = 443811.8295 + 1217.5022 + Zero = 445029.332 (tonne) .

و قبل اعادة حسابات الملوثات الغازية للانشطة القديمة ، يمكننا حساب كميات الوقود السائل (زيت الوقود) المستخدمة لذلك و التي ذكر جزء منها في جدول (17) و المتمثل بالوقود المستخدم في المراجل اما الوقود المستخدم في الافران فيمكن توضيحه بجدول (18) الآتي :

جدول (18) يبين كميات الوقود السائل المستخدم بالافران للمدة الزمنية من 2013/1/1 –2013/6/30

اسم الشهر	نوع الوقود	حجم الوقود المحروق (m^3)
كانون الثاني	زيت الوقود	5025
شباط	زيت الوقود	4396
آذار	زيت الوقود	4049
نيسان	زيت الوقود	5084
أيار	زيت الوقود	5210
حزيران	زيت الوقود	4113
المجموع	زيت الوقود	27877

المصدر: لاعتماد على بيانات قسم التكرير

لذا يكون مجموع الوقود السائل المحروق في المراجل و الأفران من جدولي (17) و (18) هو :

272194 m^3 + 27877 m^3 = 300071 m^3

وبعد تحول النفط الاسود الى منتجات جديدة ، يمكن اعتماد الخام المختزل كوقود سائل للمراجل و الافران ، ولاسيما ان الواقع يشير الى ان كلا النوعين من الوقود يتم التعامل معهما حالياً على انهما نوع واحد مــن خلال خزنهما في نفس الخزانات , الّا ان التسمية لكل منهما تحمل فرقاً بالمعنى على الــرغم مــن تقــارب خواصهما حيث ان الخام المختزل الناتج من وحدات التكرير الجديدة يحوي على الكــازولين الثقيــل بينمــا لايحوي النفط الاسود الناتج من وحدات التكرير القديمة على ذلك ، وكلا النوعين يخزنــان فــي خزانــات مشتركة حالياً ولكن جرت العادة على تسمية ما يحرق كوقود بالنفط الاسود والمتبقي بالخــام المختــزل ، وهذا ما أكده أحد المهندسين المسؤولين عن الانتاج .

على أية حال فعند معاملة الخام المختـــزل و الذي يبلغ حجمه ($369637\ m^3$) مـــن جـــدول (10) ، بوحدة استخلاص مركبات الكبريت التابعة لتقنية (RFCC) فأن ما نسبته (0.057) مـــن الخـــام ســـيكون عبارة عن كبريت و فحم مستخلص من الخام و يكون حجمه :

$(0.057) \times (369637\ m^3) = 21069.309\ m^3$

لذلك يكون الخام المتبقي بمقدار : $369637 - 21069.309 = 348567.69\ m^3$

و ان هذا المقدار ($348567.69\ m^3$) يغطي الوقود السائل المحتـــرق للشهور الستة في المراجل و الافران و البالغ حجمه ($300071\ m^3$) كما تم حسابه آنفاً و الذي يمثل مجموع الوقود في جدولي (17) و (18) .

و للتأكد من استيعاب تقنية (RFCC) لكميات الوقود (النفط الاسود و الخام المختـــزل) تجـــرى العمليـــات الحسابية التالية :

حجم الوقود الكلي = حجم النفط الاسود + حجم الخام المختـــزل

$369637\ m^3 + 846892\ m^3 = 1216529\ m^3$

الكلي بوحدة البرميل لستة شهور $1216529\ m^3 \times 6.29 = 7651967.4\ B$

حجم الوقود

$$\frac{7651967.4\ B}{6 \times 30} = 42510.93\ B/day$$

حيث ان : $1\ m^3 = 6.29\ B$ ، و تم تحويل المقدار من وحدة برميل لســـتة شـــهور الـــى وحـــدة (بـــــرميل /اليوم) (B/D) بتقسيمه على (6) ليكون بـــــرميل بالشهر و تقســـيمه علـــى (30) ليكـــون بـــــرميل باليوم .

و تأسيساً على ذلك يرى الباحث أن الطاقة التصميمية لتقنية (RFCC) يجـــب ان تكـــون بمقـــدار (50000 B/D) للمدخلات ، لضرورة استيعاب كميات النفط الاسود مستقبلاً الناتجـــة مـــن زيـــادة انتـــاج المشتقات النفطية بعملية التكرير الحالية ، والمتسببة من انحسار أوقات التوقفات بالانتاج الحالية لتصريف النفط الاسود بالتقنية الجديدة من دون امتلاء خزاناته و تسببه بتوقف الانتاج .

وباعادة حساب الملوثات الغازية المتولدة باستعمال الوقود المعامل بوحدة اســـتخلاص الكبريـــت و التابعة لتقنية (RFCC) للمراجل و الافران يمكننا إعادة صياغة جدول (8) بجـــدول (19) حيـــث ســـتكون الملوثات الغازية غير محتوية على مركبات الكبريت و كما مبين فيما يأتي :

جدول (19) الملوثات الغازية المتولدة للمدة الزمنية من (2013/1/1) و لغاية (30/ 6/ 2013) بالوضع البديل

الشهـر	مصدر الانبعاثات	Sox (tonne)	NOx (tonne)	Cox (tonne)	المجموع (tonne)
كـــــانون الثاني	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	38.0407	13672.8240	13710.8647
	ملوثات الافران (وقود غازي)	62.2406	58.6801	25080.9268	25201.8475
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	126.2918	58331.9405	58458.2323
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0014	0.0730	31.82	31.8944
شباط	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	33.2790	11930.3923	11963.6713
	ملوثات الافران (وقود غازي)	24.3125	20.0656	7993.6744	8038.0525
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	155.1303	55613.6486	55768.7789
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0010	0.0703	18.82	18.8913
آذار	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	3058.8228	10994.2146	14053.0374
	ملوثات الافران (وقود غازي)	38.2277	38.0232	17000.3777	17076.6286
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	517.9451	186163.0891	186681.0342
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0017	0.0782	18.82	18.8999
نيسان	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	38.5274	13847.7704	13886.2978
	ملوثات الافران (وقود غازي)	69.4371	65.9665	138918.9719	139054.3755
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	170.6907	61350.7436	61521.4343
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0902	0.0765	18.98	19.1467
ايار	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	0.3881	I39.1308	139.5189
	ملوثات الافران (وقود غازي)	44.0719	57.1236	17333.6060	17434.8015
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	535.4271	191948.6779	192484.105
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0011	0.0716	18.82	18.8927
حزيران	ملوثات الافران (وقود سائل)	0.00	31.2988	11133.1712	11164.47
	ملوثات الافران (وقود غازي)	59.6618	58.4372	24092.5522	24210.6512
	ملوثات المراجل (وقود سائل)	0.00	523.6853	186278.2829	186801.9682
	ملوثات الشعلات (وقود غازي)	0.0032	0.0740	18.82	18.8972
المجموع الكلي	ملوثـات الافـران و المراجـل و الشعلات لانواع الوقود المستخدم	298.0502	5528.2669	1031950.075	1037776.392

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (8) و باســتعمال وقــود ســائل معامــل بوحــدة استخلاص الكبريت

وبجمع مقدار الملوثات الغازية الجديدة (لتشغيل تقنية RFCC) مع الملوثات الغازية للمراجل و الافران بعد استخلاص الكبريت من الوقود المشغل لها ، نحصل على مجموع الملوثات الغازية الكلي للشـــركة :

GWG)total = GWG) المراجل و الافران + GWG)RFCC

GWG)total = 1037776.392 + 445029.332

GWG)total = 1482805.724 tonne .

3 . **حساب استهلاك الماء** (WC) :

يمكن افتراض الكميات الإضافية من الماء والتي يتطلبها العمل (الوضع البديل)عنــد تطبيــق تقنيــة (RFCC) بمقدار يقترب من نسبة (10%) من الاستهلاك الحالي ، حسب المداولة مع بعض المهندســين من ذوي الخبرة في الشركة محل البحث لذا يكون استهلاك الماء الكلي :

WC = 1.1×(2889121) = 3178033.1 tonne .

الآن أصبح بإمكاننا أعادة تطبيق معادلة (3)" الآتية :

$$EI = 0.17\ SWG + 0.5\ GWG + 0.33\ WC$$

$$EI = (0.17 \times 0) + (0.5 \times 1482805.724) + (0.33 \times 3178033.1) = 1790153.785 \text{ tonne}$$

و هو مقدار الأثر البيئي لأجمالي كميات الخام المكررة و بقسمة هذا المقدار على كميات الخام المكررة، نحصل على الأثر البيئي للوضع البديل لوحدة واحدة (m^3) من الخام و كما يلي:

$$EI = \frac{1790153.785}{2293402}$$

$$EI = 0.781$$

من الملاحظ ازدياد الأثر البيئي البديل عن الأثر البيئي الحالي و السبب واضح و هو زيادة النشاطات الإنتاجية ، إذ لم يكن الوضع الجديد هو تغييراً جذرياً للوضع القديم و إنما وضعاً مكملاً ، حيث لاحظنا ازدياد كميات الإنتاج للمشتقات النفطية (المرغوبة) و لكن بنفس مصادر الخام الأساسية للوضع القديم . ولإثبات صحة ذلك في كون التحسينات التي أجريت هي ايجابية و لها دور حتى في تقليل الأثر البيئي ، يكون بالإمكان إعادة حساب الأثر البيئي باستثناء الزيادة المتولدة من الأنشطة الإنتاجية الإضافية لتكون الحسابات هذه المرّة مناظرة لحسابات الوضع القديم و كالآتي :

$$EI = 0.17\ SWG + 0.5\ GWG + 0.33\ WC$$

$$EI = (0.17 \times zero) + (0.5 \times 1037776.392) + (0.33 \times 2889121)$$

$$EI = 1472298.1 \text{ tonne}$$

$$EI = \frac{1472298.1}{2293402} = 0.642$$

وهذا المقدار (0.642) هو أقل من الأثر البيئي الحالي (0.648) بسبب تناقص حجم الملوثات الغازية و الصلبة.

د ـ حساب مؤشر الإنتاجية الخضراء البديل (GPI alt) :

يحسب مؤشر الإنتاجية الخضراء البديل (GPI alt) من المعادلة:

$$GPI = \frac{Productivity)\ alt.}{Environment\ Impact)\ alt.} = \frac{2.372}{0.781} = 3.037$$

alt

هـ ـ حساب نسبة الإنتاجية الخضراء (GP ratio) :

$$GP\ ratio = \frac{GPI\ alt}{GPI\ cur} = \frac{3.037}{2.623} = 1.158$$

ومن خلال هذا المقدار (1.158) يتبين لنا جلياً ان التحسينات أو البدائل التي اجريت كانت ايجابية لكون الناتج هو مقدار أكبر من (1) ، ولو أظهرت النتائج مقداراً أصغر من (1) فذلك معناه ان البدائل غير مجدية و الوضع الحالي أفضل منها ، و لو كان الناتج مقداراً مساوياً الى (1) فعندها نقول ان الوضع البديل والوضع الحالي سيان .

ولايجاد البعد البيئي و البعد الاقتصادي من معادلة (7) و كما يلي :

$$[\frac{EI\ cur}{EI\ alt}]\times GP\ ratio = [\frac{SP\ alt \times PC\ cur}{SP\ cur \times PC\ alt}]$$

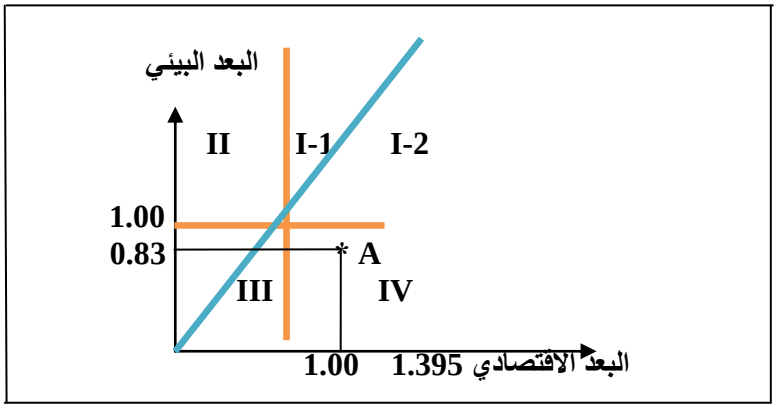
$$[\frac{EI\ cur}{EI\ alt}]=\frac{0.648}{0.781} = 0.83$$ (0.83) البعد البيئي لنسبة الإنتاجية الخضراء

يمثل المقدار

$$[\frac{SP\ alt \times PC\ cur}{SP\ cur \times PC\ alt}] = \frac{\frac{SP\ alt}{PC\ alt}}{\frac{SP\ cur}{PC\ cur}} = \frac{Productivity\ alt}{Productivity\ cur} = \frac{2.372}{1.7} = 1.395$$

و يمثل المقدار (1.395) البعد الاقتصادي لنسبة الإنتاجية الخضراء.

وعند تسقيط هاتين القيمتين على محفظة الإنتاجية الخضراء بحسب البديل الجديد ، نرى ان موقع الشركة يكون ضمن الربع الرابع من المحفظة و المتمثل بالنقطة "A" و تقييمها هو (P , (E : poor) good)] : و هذا يعني ان وضع الشركة باستخدام البديل الجديد هو جيد و قوي من ناحية البعد الاقتصادي و لكنه ضعيف من ناحية البعد البيئي و الشكل (18) يوضح محفظة الإنتاجية الخضراء لتقييم وضع الشركة بعد حالة التحسين :



شكل (18) محفظة الإنتاجية الخضراء لتقييم وضع الشركة بعد حالة التحسين

يتمثل عامل القوة في البعد الاقتصادي إلى الزيادة الكبيرة في الإنتاجية أو في معدل الإنتاجية حيث ارتفعت من (1.7) إلى (2.372)، و هذا عامل قوة و نجاح للمنظمة الصناعية و يشكل لها ميزة تنافسية أمام المنظمات الأخرى. أما من ناحية الأثر البيئي، نلاحظ ازدياده هو الآخر و إن هذه الزيادة غير مرغوب بها في الحسابات النظرية، لكن الوضع مختلف تماماً من الناحية العملية، حيث إن الزيادة لم تأت من نشاط بديل لنشاط سابق أي إن النشاط القديم لم يُلغَ أساسا، بل كان النشاط الجديد مكملاً له بصفته نشاطاً إضافيا، و بطبيعة الحال لكل نشاط صناعي اثر بيئي محدد، و هنا تم إضافة هذا الأثر إلى الأثر الناتج من الأنشطة السابقة، فمن الطبيعي أن يكون الأثر البيئي الإجمالي أكبر من الأثر البيئي الأولي. و لكن السؤال الذي لابد من أن يُطرح هو: هل إن الزيادة في الإنتاجية التي حققها الوضع البديل تستحق ما قابلها من زيادة في الأثر البيئي؟ و للإجابة بدقة عن هذا السؤال علينا مراجعة قيم الإنتاجية للحالتين وملاحظة ما يناظرها من قيم للأثر البيئي و بيان نسب الزيادة لكل منها:

يكون مقدار الــزيادة بالإنتاجية هو: 2.372 – 1.7 = 0.672

$$\frac{0.672}{1.7} = 0.395$$

أما نسبة الــزيادة بالإنتاجية فتكون:

و يكون مقدار الزيــادة بــالأثر البيئــي :

0.781 – 0.648 = 0.133

أما نسبة الزيادة بالأثر البيئي فتكون :

$$\frac{0.133}{0.648} = 0.205$$

و من خلال النسبتين نلاحظ إن الزيادة الحاصلة في نسبة الإنتاجية (0.395) أكبر بكثير من الزيادة الحاصلة في نسبة الأثر البيئي (0.205)، و هذا أيضا يمثل حالة أفضل مما لو فرضنا زيادة كميات الإنتــاج إلى مستوى الحالة البديلة و باستخدام التقنيات الحالية (القديمة) لكون الأثر البيئي عنــد هــذا الفــــرض سيكون أكبر بكثير من الأثر البيئي في وضعنا البديل، مع استخدام موارد جديدة (نفط خام جديد)، إضافة إلى تدني مستوى الإنتاجية و هو حالة غير مقبولة لمنظمة تسعى لتحقيق النجاح و تنافس بمنتجاتها المنتجــات المماثلة (المستوردة) .

ثالثاً: حساب الكفاءة و الفاعلية

يمكننا حساب الكفاءة و الفاعلية قبل و بعد عملية التحسين (قبل و بعد استخدام تقنيــة RFCC)، لبيــان الجدوى من عمليات التحسين و كمايأتي:

أ ـ حساب الكفاءة (Efficiency) :

من معادلة الكفاءة (8) الآتية : $\text{الكفاءة } (Efficiency) = \frac{\text{المخرجات الفعلية } (Actual\ Output)}{\text{المدخلات الفعلية } (Actual\ Input)}$

سيكون حساب المخرجات الفعلية لكميات منتجات المشتقات النفطية الخفيفة (المرغوبة) و هي (البنزيــن ، النفط الابيض ، وقود الطائرات ، زيت الغاز، زيت الديــزل ، الغاز السائل) أما المدخلات الفعليــة فتمثــل الكمية الكلية للنفط الخام و تحسب كما يلي : –

1ـ للوضع الحالي :

$$\text{الكفاءة} = \left[\frac{(\text{البنزين} + \text{النفط الابيض} + \text{وقود الطائرات} + \text{زيت الغاز} + \text{زيت الديزل} + \text{الغاز السائل})}{\text{كمية الخام المستخدم}}\right]$$

$$\text{الكفاءة} = \frac{(38654+25294+347935+80476+94286+388501)}{2293402} = \frac{975146}{2293402} = 0.425$$

$$= 42.5\ .\ \%$$

2ـ للوضع البديل :

$$\text{الكفاءة} = \left[\frac{(\text{البنزين} + \text{النفط الابيض} + \text{وقود الطائرات} + \text{زيت الغاز} + \text{زيت الديزل} + \text{الغاز السائل})}{\text{كمية الخام المستخدم}}\right]$$

الكفاءة = $\frac{(313285.422+25294+460159.8+80476+94286+943238.224)}{2293402} = \frac{1916739.446}{2293402}$

0.836 = % 83.6 .

نلاحظ ان مقدار الكفاءة قد ارتفع من (42.5 %) قبل التحسين الى (83.6 %) بعد التحسين ، و يعد هذا المؤشر مؤشراً ايجابياً للشركة محل البحث نحو تحقيق النجاح .

ب ـ حساب الفاعلية (Effectivness)

من معادلة الفاعلية (9) الآتية :

$$\text{الفاعلية (Effectiveness)} = \frac{\text{المخرجات الفعلية } (Actual\ Output)}{\text{المخرجات المخططة } (Planning\ Output)}$$

سيكون حساب المخرجات الفعلية لكميات منتجات المشتقات النفطية الخفيفة (المرغوبة) و هي (البنـــزيـــن، النفط الأبيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز،زيت الديـــــزل ،الغاز السائل) أما المخرجات المخططـــة فتكـــون لذات المخرجات و تحسب كما يأتي:

1ــ للوضع الحالي :

تم الحصول على المخرجات المخططة لمنتجات المشتقات النفطية الخفيفة من خلال المقابلات الشخصـــية و لسنة كاملة (لسنة 2013) ، و بما ان حسابات الجانب العملي أُجريت لستة أشهر لـــذا تـــم تقســـيم جميـــع الكميات على العدد "2" لتكون مخرجات مخططة لستة أشهر ، و تم اللجوء لهذا الإجراء اضطراراً علماً انه أجراء تقـــريبي و ليس إجراءا دقيقاً (100 %) و الجدول (20) يبيـــن كميات الإنتاج المخطط :

جدول (20) كميات الانتاج المخطط " قبل التحسين" لستة أشهر من سنة (2013)

اسم المنتج	الوحدة	الانتاج المخطط
البنزين	(m^3)	494362
النفط الابيض	(m^3)	203499
وقود الطائرات	(m^3)	40753
زيت الغاز	(m^3)	555820
زيت الديزل	(m^3)	60449
الغاز السائل	tonne	23235

المصدر: الاعتماد على بيانات الهيأة الفنية و الهندسية

و لغرض توحيد الوحدات بوحدة (m^3) يكون الانتاج المخطط للغاز السائل كما يلي :

$23235 \times 1.7969 = 41750.972\ (m^3)$

حيث: $1\ tonne = 1.7969\ m^3$

الفاعلية =[(البنزين + النفط الابيض + وقود الطائرات + زيت الغاز + زيت الديزل + غاز سائل) فعلي / (البنزين + النفط الابيض + وقود الطائرات + زيت الغاز + زيت الديزل + غاز سائل)مخطط]

الفاعليـــــة = [(38654+25294+347935+80476+94286+388501) / (41750.972+60449+555820+40753+203499+494362)] = 975146 / 1396633.972

الفاعلية = 0.698 = 69.8 % .

2ــ للوضع البديل:

تحسب المخرجات المخططة للمنتجات التي لم ينلها التحسين كما مر سابقاً " قبل التحسين " ، أما المنتجات التي نالها التحسين فلا بد من حساب مخرجاتها المخططة قبل التحسين و يضاف إليها المخرجات المخططة الإضافية الآتية بفعل عملية التحسين ، و بتعبير آخر ان المخرجات المخططة سيتغير مقدارها بالنسبة للمنتجات التي نالها التحسين (البنزين ، الغاز السائل ، زيت الغاز) ، حيث سيضاف إلى كمياتها المخططة قبل التحسين كميات جديدة هي بمثابة الكميات المخططة كمنتجات من تقنية (RFCC) و يمكن افتراضها بأنها أعلى النسب التي من الممكن أن تتحقق من مدخلات الإنتاج (كميات النفط الأسود) الداخلة للمنظومة مطروح منها (الكبريت المستخلص و ما يستهلك كوقود) و مقدارها ($635169\ m^3$) أي أن :

المخرجات المخططة الجديدة = المخرجات المخططة القديمة + المخرجات المخططة الاضافية

مخرجات البنزين المخططة = 494362 + (635169 × 0.608) = $880544.752\ m^3$

مخرجات زيت الغاز المخططة = 555820 + (635169 × 0.123) = $633945.787\ m^3$

مخرجات الغاز السائل المخططة = 41750.972 + (635169 × 0.301) = $232936.841\ m^3$

الفاعلية =[(البنزين + النفط الابيض + وقود الطائرات + زيت الغاز + زيت الديزل + غاز سائل) فعلية / (البنزين + النفط الابيض + وقود الطائرات + زيت الغاز + زيت الديزل + غاز سائل)مخطط]

الفاعليـــــــة = [(313285.422+25294+460159.8+80476+94286+943238.224) / (232936.841 +60449+633945.787 +40753+203499+880544.752)]

= 1916739.446 / 2052128.38 = 0.934 = 93.4 % .

نلاحظ إن مقدار الفاعلية قد ارتفع من (69.8 %) قبل التحسين إلى (93.4 %) بعد التحسين، و يُعد هذا المؤشر مؤشراً ايجابياً للشركة محل البحث نحو تحقيق النجاح .

رابعاً : العلاقة بين عناصر المتغير المستقل و عناصر المتغير التابع

عند استعمال تقنية (RFCC) نلاحظ تناقص كميات النفايات الغازية من (1063806.681 tonne) الى (1037776.392 tonne) و تناقص كميات النفايات الصلبة باعتماد محرقة النفايات من (3836.7 tonne) الى (767.34 tonne) و لكنها في الحقيقة تحولت إلى مواد مفيدة تدخل في صناعة الأسمدة الكيماوية و تثبيت الكثبان الرملية لذا لم تُعتبر في الحسابات كنفايات أي إن النفايات الصلبة أصبحت صفرية (Zero Waste) , و هذا بدوره قلل الأثر البيئي من (0.648) إلى (0.642) لنفس النشاطات أما مقدار الأثر البيئي في الوضع البديل (0.781) فهو ناتج من استحداث أنشطة إضافية للأنشطة الحالية.

و ساعد مفهوم الإنتاج الأخضر باستقصاء المواد التي لها تأثيرات سمية (المحسنات التقليدية) فكانت المنتجات الجديدة خالية من التأثير السلبي لتلك المحسنات ، كما إنها ذات كفاءة عالية كما في منتج البنزين إذ أن عدد الاوكتان له (94) مقابل المنتج التقليدي ذو عدد أوكتان (82)، و هذا يؤيد تحسين الإنتاجية بتطبيق الإنتاجية الخضراء، كذلك ارتفاع الإنتاجية للمشتقات الخفيفة (المرغوبة) بشكل واضح من معدل (1.7) الى (2.372) مما أدى الى ارتفاع مؤشر (دليل الإنتاجية الخضراء) من (2.623) إلى (3.037) و ايجابية مؤشر (نسبة الإنتاجية الخضراء) لكون قيمته أكبر من (1) و هي (1.158) . و أدى ذلك كله إلى رفع كفاءة الشركة محل البحث من (% 42.5) للوضع الحالي الى (% 83.6) للوضع البديل , كما أدى إلى رفع فاعلية الشركة من (% 69.8) للوضع الحالي إلى (% 93.4) للوضع البديل . كما أكدت تلك العلاقات جودة البعد الاقتصادي ذي المقدار (1.395) للمنظمة مع اقتراب البعد البيئي من الحالة المقبولة إذ كان مقداره (0.83) على الرغم من إن طبيعة الوضع البديل هو ذو نشاطات تكميلية و ليست بديلة عن الأنشطة السابقة، و طبيعة النشاط الإضافي هو إضافة آثار جديدة للآثار الابتدائية (الأولية) و لكن تم تسمية الوضع البديل بهذا الاسم للتمييز عن الوضع القائم (الحالي) .

المبحث الرابع/الاستنتاجات و التوصيات و المقترحات

يتضمن هذا المبحث ثلاثة محاور, تناول المحور الأول الاستنتاجات التي توصل إليها الباحث و التي هي نتاج لما أظهرته نتائج البحث من خلال المعايشة الميدانية في الشركة محل البحث. أما المحور الثاني, فتناول أهم التوصيات التي أسفر عنها البحث استناداً إلى ما جاء في نتائج الاستنتاجات التي تم التوصل إليها , فضلاً عن بعض المقترحات لبحوث مستقبلية جاءت في المبحث الثالث .

أولاً: الاستنتاجات

1.يعد الاستثمار الأمثل لطاقات الموارد الأولية الداخلة في الصناعة، و طاقات الموارد البشرية ، و العمليات التشغيلية الناجعة، و التكيّف مع البيئة الخارجية يحقق الموائمة بين أهداف و غايات العاملين و المصالح العامة للمجتمع و لاسيّما حمايتهم من أخطار الملوثات التي تطلقها العمليات التصنيعية و المواد المستخدمة فيها، فضلا عن تقديم منتج بأداء وظيفي متميز.

2.يختلف مقدار الأثر البيئي من شهر إلى آخر أي انه مقدارٌ ليس ثابتاً لكل شهر ، حيث انه يعتمد على طبيعة الكميات لأنواع المنتجات و كذلك يكون الاختلاف تبعا لنوع الخام المستخدم, فضلاً عن كمية الإنتاج لكل شهر .

3.نستنتج من جدول (9) إن نسبة الماء المعالج و المعاد إلى النهر إلى كمية الماء الكلية المسحوبة من النهر هي (% 48.796) و هي مقدار كبير نسبياً ، مقارنة بكمية الماء التي تتطلبها أنشطة و عمليات الشركة، و إن إعادتها إلى النهر يمثل خسارة كبيرة في الجهود و الوقت و كذلك تكاليف التشغيل و معالجة الماء.

4.حقق الوضع البديل الغاية المرجوة ولاسيما زيادة الإنتاجية لمختلف المنتجات نتيجة تخفيض تكاليف المنتجات ، و مع الإبقاء على سعر ثابت لبيع المنتج .

5.بسبب سياسة دعم الأسعار التي تتبعها الشـــركة , لا يزال منتج الغاز السائل يسبب خسـارة للشـركة المبحوثة على الرغم من ارتفاع معدل إنتاجيته لأكثر من ضعفين في الوضع البديل عن الوضع الحالي .

6.لا يمكن عد النفط الأسود منتجا ذا إنتاجية عالية على الرغم من إن معدل إنتاجيته يمثـل أعلـى معـدل بمقدار مقارنة ببقية المنتجات، لقلة الطلب على النفط الأسود أي إن فرصة تسويقه ضئيلة فضلاً عن تسببه بتوقف بعض وحدات التكرير (أبراج التكرير) لعدة أيام في الشهر و عمل الوحدات الأخرى بطاقات إنتاجيـة متدنية لامتلاء خزاناته في نفس الوقت الذي تكون هناك حاجة ماسة لإنتاج المزيد من المشـتقات النفطيـة الأخرى (المرغوبة) لسد الطلب المحلي ، مما يسبب بخسائر مالية كبيرة للشركة .

7.ارتفاع مؤشر (دليل الإنتاجية الخضراء) للوضع البديل، مما يعني إن النتائج مشجعة و إن هناك تفـاؤل للارتقاء بواقع الشركة محل البحث باستخدام تقنية (RFCC).

8.سيساهم منتج البنزين الجديد " للوضع البديل " الناتج من تقنية (RFCC) بالحد من ظاهرة استيراد هذه المادة من خارج البلاد، و بخاصة لما يتمتع به هذا المنتج من مواصفات عالية مماثلة للمنـتج المسـتورد لخلوه من المواد المحسنة و لكونه ذو عدد أوكتان أعلى مقارنة بعدد اوكتان منتج البنزين القديم "الوضـع الحالي" .

9ـ هناك إمكانية لتقليل نسب الملوثات التي تؤدي إلى تقليل الأثر البيئي باستخدام تقنيات خاصة لـذلك، و كما لاحظنا عند استخدام محرقة صناعية لتقليل حجم النفايات الصلبة، – مع إمكانية الاستفادة من المقـدار الجديد من النفايات الصلبة في صناعة الأسمدة الكيمياوية، و في تثبيت الكثبان الرملية كذلك يمكن الاستفادة من الحرارة المتولدة في المحرقة في استخدامات عدة أهمها استخدامها في المبادلات الحرارية – ، كـذلك أدى استخدام التقنيات الحديثة أدى إلى تقليل مقدار النفايات الغازية كما فـي وحـدة اسـتخلاص مركبـات الكبريت التابعة لتقنية (RFCC) .

10ـ لكل نشاط صناعي مهما كانت طبيعة حداثة تقنياته المستخدمة أثر بيئي و هذا يفسـر ازديـاد الأثـر البيئي لإجمالي نشاطات الوضع البديل عن الأثر البيئي للوضع الحالي و السبب واضح و هو زيادة الأنشطة الإنتاجية، إذ لم يكن الوضع الجديد هو تغييراً جذرياً للوضع القديم و إنما وضعاً مكملاً ، حيث لوحظ إنتـاج كميات إضافية من المشتقات النفطية .

11ـ إن التحسينات أو البدائل التي أجريت كانت موفقة و نتائجها ايجابية للشـركة لكـون مقـدار نسـبة الإنتاجية الخضراء هو أكبر من واحد ، و هذا يعني أفضلية الوضع البديل على الوضع الحالي .

12ـ تَبيَّن نجاعة الوضع البديل في دعم البعد الاقتصادي للشـركة المبحوثـة و هـذا يعنـي إن وضـع الشـركة باستخدام البديل الجديد هو جيد و قوي. أما مقدار البعد البيئي للشركة محل البحـث باسـتخدام البديل الجديد فلا يعني إن وضع الشـركة تحول إلى وضع أسوأ لكون الوضع الجديد في حقيقتـه لـيس وضعاً بديلاً و إنما كان وضعاً مكملاً للوضع الحالي ، فمن الطبيعي أن يكون الأثر البيئي الجديد (الكُل) أكبر من الأثر البيئي الحالي (الجزء) و بخاصة لو أخذنا الزيادة بحجم الإنتاج الجديد من المشتقات المرغوبـة و الـزيادة المناظرة بالإنتاجية بنظر العناية, و بسبب ذلك كان موقع الشركة بالربع الرابـع مـن محفظـة الإنتاجية الخضراء.

13ــ برهنت نتائج تحسين الكفاءة إلى الضعف تقريباً عند الوضع البديل حسن اختيار التقنية الحديثة لاستثمار موارد الشركة، و هذا يؤيد تعريف الكفاءة بأنها القدرة على استثمار الموارد أفضل استثمار (الاستثمار الصالح) من خلال استثمار القيمة في مادة النفط الأسود لإنتاج منتجات مرغوبة لتعزيز فرص نجاح الشركة المبحوثة .

14ــ برهنت نتائج تحسين الفاعلية للوضع البديل حسن اختيار التقنية الحديثة لتحقيقها أهداف الشركة بتوفير المشتقات النفطية (المرغوبة) و هذا ما يتوافق مع تعريف الفاعلية بأنها المفهوم الأكثر اتساعا للأداء ألمنظمي، و هو المعيار الذي يعكس درجة نجاح المنظمة في تحقيق أهدافها التي تسعى لتحقيقها و قدرتها على التكيف مع البيئة الخارجية , و يعد هذا مؤشراً ايجابياً للشركة محل البحث نحو تحقيق النجاح .

ثانياً: التوصيات

1.هناك ضرورة بالتوجه لاستثمار كل الطاقات المتاحة والمتمثلة بطاقات الموارد الأولية و طاقات الموارد البشرية و طاقات العمليات التشغيلية بما ينسجم مع متغيرات البيئة الخارجية و التعامل معها كموارد محدودة .

2.تحديد إمكانية استخدام نوع الخام الذي يولد أقل نسبة من الملوثات بما لا يتعارض مع سير العملية الإنتاجية, للتقليل الأثر البيئي إلى أدنى مستوى ممكن .

3.العمل على الاستفادة القصوى من كميات الماء المسحوبة من النهر بعد معالجتها ، دون إعادتها إلى النهر مرة أخرى لتوفير مصاريف المعالجة و الجهد و الطاقات المبذولة لذلك، و لو تطلب الأمر خزنها بخزانات خاصة لذلك لحين الحاجة إليها أو ربطها بخطوط تدوير إلى النشاطات التي هي بحاجة إليها، بعد توقف سحب الماء الإضافي من النهر لبعض الوقت.

4.ينبغي اللجوء إلى التقنيات و العمليات التي من شأنها زيادة الإنتاجية دون التوقف عند حد معيّن مع إجراء دراسة الجدوى الاقتصادية للأفكار التي تطور أو تحسن من الإنتاجية لانتقاء أفضلها.

5.لا بد من أعادة النظر بصدد سعر بيع الغاز السائل بما يحقق عائداً ماديا من عملية تصنيع و بيع هذا المنتج أسوة ببقية المنتجات لتفادي الخسائر التي يسببها سعر البيع الحالي ، حيث لم تعد سياسة دعم الأسعار مجدية في ظل التطورات و المنافسة النوعية التي يشهدها العالم .

6.لا يمكن الاعتماد على النفط الأسود كمنتج نهائي و استخدامه كوقود ، و ينبغي الإسراع باتخاذ الإجراءات الكفيلة لتحويل القيمة التي يحتويها النفط الأسود إلى منتجات مرغوبة باستخدام التقنيات الحديثة المتبعة في العالم و منها تقنية (RFCC).

7.من المفيد جداً التوجه لتطبيق نهج الإنتاجية الخضراء في كافة منتجات و عمليات شركة مصافي الوسط للارتقاء بمنتجاتها باتجاه المنتجات الخضراء، و هناك ضرورة للشروع بتطبيق نظام إدارة الجودة (ISO 14001) .

8.الحاجة لوضع مواصفة عراقية لمنتجات الشركة تتوافق مع معطيات المرحلة ، أو إنها تتجدد بتجدد تلك المعطيات و بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة كأن تكون مع الشركة العامة لتجارة السيارات و المكائن " فيما يخص منتج البنزين" لكونها أعلم بمواصفات محركات السيارات التي تستوردها والتي تعمل بالبنزين، لما يلاحظ من ارتفاع نسبة الانضغاط لمحركاتها و هذا يتطلب بنزين ذو عدد اوكتان عالي أعلى من (90) لتجنب حصول عملية الطرق و التي تسبب استهلاك المحركات بوقت زمني أقصر عند استخدام بنزين ذو عدد أوكتان منخفض .

9.السعي لإنشاء محرقة صناعية للمخلفات الصلبة، و تحديد الجهات التي يمكنها الاستفادة من بقايا المخلفات بعد حرقها، ليكون هناك تعامل معها مستقبلاً. كذلك السعي الحثيث لتطبيق التقنيات التخصصية الحديثة التي من شأنها تقليل مستوى النفايات لتقليل الأثر البيئي.

10. الاهتمام بالبحوث و الدراسات و رصد المبالغ النقدية لغرض انجازها، و خصوصا فيما يتعلق بإيجاد طرائق بديلة عن الطرائق التقليدية ذات البعد البيئي المتدني، لتقليل الأثر البيئي الناجم من تكرير النفط الخام .

11. إمكانية استخدام مؤشر الإنتاجية الخضراء كأداة من أدوات تقييم المشاريع أو التقنيات المتناظرة بالنشاط الإنتاجي، حيث يكون أفضلها هو أكبرها مقداراً لمؤشر الإنتاجية الخضراء، كذلك يمكن المقارنة مع منظمات أخرى مماثلة، لإيجاد موقع المنظمة من الإنتاجية الخضراء بين المنظمات.

12. السعي بتفعيل التوجهات التي تدعم البعد البيئي للارتقاء بواقع الشركة إلى الربع الأول من محفظة الإنتاجية الخضراء .

13. لا بد من استثمار الطاقات البشرية و المادية و المعلومات المتاحة و استخدامها بالكيفية التي تحقق زيادة الكفاءة.

14. لا بد إن تقترن الرؤية إلى المستقبل بالتطورات العالمية و المتغيرات البيئية الخارجية لوضع الحلول المناسبة من أجل تحقيق الأهداف، لخلق المزيد من القيمة للشركة و استمرار تجدد الغايات و مواصلة النجاح .

ثالثاً : الاقتراحات الخاصة بالبحوث المستقبلية

1ـ دراسة تأثير تحسين تصميم المنتج على مؤشر الإنتاجية الخضراء .

2ـ دراسة مقارنة بين منظمتين صناعيتين باستخدام مؤشر الإنتاجية الخضراء.

3ـ اختيار التقنية الأفضل من بين عدة بدائل لتأهيل منظمة إنتاجية باستخدام مؤشرات الإنتاجية الخضراء .

4ـ دراسة الجدوى الاقتصادية من نصب محطة كهربائية باستخدام البعد البيئي و البعد الاقتصادي .

5ـ دور الإنتاجية الخضراء في تقييم البدائل الصناعية .

المصادر

1.البعلبكي , رمزي منير ، (2009) , المورد الحديث ، بيروت – دار العلم للملايين .
2.البكري, ثامر، النوري، أحمد نزار، (2007)، التسويق الاخضر، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة العربية.
3.البكري، ثامر ياسر، (2012) ، استراتيجيات التسويق الاخضر ، ط1، اثراء للنشر و التوزيع ، عمان .
4.جودة، محفوظ ،الزعبي, حسن, المنصور, ياسر، (2008), منظمات الاعمال المفاهيم و الوظائف, ط2 ,دار وائل للنشر و التوزيع، عمان .
5.دركر, بيتر، (2004), تحديات الإدارة في القرن الواحد و العشرين، ترجمة الملحم, ابراهيم بن علي, معهد الإدارة العامة, الرياض.
6.دودين , أحمد يوسف , (2012), ادارة الاعمال الحديثة وظائف المنظمة,الطبعة العربية ,دار اليازوري العلمية للنشر.
7.الرازي , محمد بن ابي بكر بن عبد القادر ، (1981), مختار الصحاح , بيروت : دار الكتاب العربي .
8.الركابي , كاظم نزار ، (2004), الإدارة الإستراتيجية : العولمة و المنافسة , ط1 ، دار وائل للنشر و التوزيع ،عمان .
9.السلمي،علي ، (1985) ، إدارة الأفراد و الكفاءة الإنتاجية ، دار غريب للطباعة و النشر و التوزيع .
10. الشرقاوي ، (2000) ، علي ، ادارة النشاط الانتاجي مدخل التحليل الكمي ،الناشر الدار الجامعية .
11. الشماع, خليل محمد حسن, وحمود, خضير كاظم,(2000), نظرية المنظمة, ط1,دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان .
12. الطائي ، يوسف حجيم ، العجيلي ،محمد عاصي ،الحكيم ، ليث علي ، (2009)، نظم ادارة الجودة في المنظمات الانتاجية و الخدمية ، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع .
13. عبيدات ، سليمان خالد، (2008) ، مقدمة في ادارة الانتاج و العمليات ، ط1 ، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان .
14. قاموس أكسفورد الحديث , (2006) .
15. محسن، عبدالكريم و النجار، صباح مجيد، (2009)، ادارة الانتاج و العمليات ، ط 3 ،دار وائل للنشر و التوزيع ،عمان .
16. المعموري ، جاسم عيدان , (2008)، أثر الاندماج في تحسين كفاية الاداء (دراسة تطبيقية في عينة من المصارف العراقية)، رسالة ماجستير محاسبة ، جامعة بابل .
17. المنصور،كاسر نصر ، (2010) ،ادارة العمليات الانتاجية الاسس النظرية و الطرائق الكمية ، ط1، عمان – الاردن.
18. النجار، صباح مجيد ،جواد ، مها كامل ، ادارة الجودة مبادئ و تطبيقات ،(2012)، دار الكتب والوثائق ، بغداد ، ط2.
19. Ahmed ,Elsadig M. , (2012), Green TFP Intensity Impact on Sustainable East

Asian Productivity Growth, Economic Analysis & Policy, Vol. 42 No. 1,pp. 67-78 march.

20. Asian Productivity Organization (APO), (2006), Handbook on Green Productivity, Second Printing .

21. Asian Productivity Organization, (2008) ,Achieving Higher Productivity Through GH .

22. Avishek,Kirti,Manathawat,Pathak,Gopal,Landscape,(2008),Ecological Mapping : ATool Towards Green Productivity, Ecological world Summit.

23. Boone, Louis E., Kurtz , David, (1999) , Contemporary Business, 9th ed ,the Dryden Press .

24. Cameron, K.S.& Whetten, D.A. , (1993) ,Organizational Effectiveness :One Model or Several ? Academy of Management Review, Vol. 32,No. 1 ,pp.1-24 .

25. Daft, R. & Neo, R. , (2001) Organizational Behavior, Harcourt Inc. .

26. Daft, Richard L., (2004), Management (with info Trac), 7th ed, South - Western College Pub, U.S.A.

27. Gandhi, N.Mohan Das, Selladurai V.,Santhi P. ,(2006),Green Productivity indexing A Practical step towards Integration environmental protection into corporate performance ,International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 55 Iss : 7 pp. 594-606 .

28. Hang,Nguyen Thi Bich,HongNguyen Xuan, ,(2001) Sustainability of Green Productivity Implemenation at Community Level :A Case Study of Vietnam, Ninth International Conference of Greening of Industry Network Bangkok.

29. Hayes, R., Pisano, G. , (1996), Manufacturing strategy: at the intersection of two paradigm, Production and Operations Management, Vol. 5 No.1, pp.12-20 .

30. Hirakawacho,(2002), An Approach to Sustainable Development, Presented to the World Summit on Sustainable Development, by the Asian Productivity Organization.

31. Jacobs,F.Robert&Chase,Richard B. ,(2008),Operations and Supply Management The Core,Published by McGrow-Hill/Irwin .

32. Kalleberg, A. L. and Leicht, K.T., (1991), Gender and Organizational Performance:Determinants of Small Business Survival and Success, Academy of Management Journal , Vol. 34 , No. 1 , PP. 136 – 161.

33. Khanna,V.K., Vrat, Prem, Sahay, B.S., Shankar, Ravi, (2008), TQM Planning,Design&Implementa-tion, 1st ed ,New Age international (p) Ltd. .

34. Kim,Ik and Hur,Tak , (2002), An attempt to measure Green Productivity .

35. Mohanty ,R.P. , Deshmukh, S.G., , (1999) Managing green productivity: a case study, Work Study Volume 48 , Number 5 , pp. 165-169.

36. Morrison , A. & Teixeira, R. , (2004) , Small business performance : A tourism sector focus , Journal of small business & enterprise development, Vol. 11, No.2,pp. 166-173.

37. Narayanan, V., & Nath, R. , (1993),Organization theory : A Strategic approach .

38. Nickels,William G., McHugh,James m., McHugh,Susan M., (2002), Understanding Business ,McGraw-Hill Companies.
39. Northcraft, Gregory B. & Neale, Margaret A., (1990), Organizational behavior : Amanagement Challenge, Dryden Press , Chicago .
40. Quinn E &Rogrbaugh , John, (1983), A Sptial Model of effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis, Management Science vo 1.29,No3.
41. Riensauapak,Suwan, (2003), Green Productivity Toward Sastainable Development, Thailand Productivity Institute.
42. Ross , Joel E. , (1999) ,Total Quality Management (Text ,Cases and Readings) , St. Lucie Press is an imporint of CRC Press LLC.
43. Saxena , A.K. , Bhardwaj , K.D. and Sinha , K.K. ,(2006) , Sustaiable growth green Productivity : a case of edible oil industry in india , International Energy Journal, Vol.4 No.1 pp.81-91.
44. Shireman , William,(2003) , A Measurement Guide to Green Productivity 50 Powerful Tools to Grow Your Triple Bottom Line, Asian Productivity Organization.
45. Singgih, Moses L.,Suef, Mokh,Putra Chandra Adi,(2010) ,Waste Reduction with Green Productivity Approach for Increasing Productivity (case Study:PT Indopherin Jaya), Melaka ,7-10 December.{The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference} and {The 14Asia Pacific Regional Meeting of International Foundation for Production Research}.
46. Tajima,Takashi,Green, (2002), Productivity(GP) An Approach to SustainableDevelopment " Green Productivity Training Manual, by Asian Productivity Organization. *http://www.apotokyo.org/gp/e_publi/trainer_manual/chapter02.pdf*
47. Thompson , A. & Strickland , A. , (1999), Strategic Management Concepts and Cases, McGraw-Hill-Irwin.
48. Tuttle,Tom,Heap,John, (2007) , Green Productivity Moving the agenda, International Journal of Productivity and Performance Management , Vol.57 Iss: 1 pp. 93-106 .
49. Ven, Jeff , (1994), The Economic Impacts of Green Product Development, University of California ,Berkeley Master Thesis.
50. (www.cprac.org/en/static/rigola_pml/rigola_ar.html).
51. (http://ar.wikipedia.org/wiki).

The Role of Green Productivity to Success the industrial organizations Applied Study in Midland Refineries Company – Al Daura Refinery

Abstract

The Green Productivity topic is considered as one of the more conceptual novelty in the field of Production and Operations Management, and one of the least topics addressed in the literature competent, Green Productivity (GP) is a strategy for enhancing a business's Productivity and environmental performance at the same time, for overall socio - economic development, It is the application of appropriate techniques , technologies , and management systems to produce environmentally compatible goods and services. the research aimed to find the contribution of this concept for success the industrial Organizations.

The search adopted to calculate the environmental impact of refining the crude oil, productivity, indicators for green productivity there are "Green productivity Index, Green productivity Ratio" as elements of the independent variable "green productivity" also calculate (efficiency and effectiveness) as elements of the dependent variable, "the success of industrial organizations", and adopted the calculations once the current situation, and again assuming the development of alternative situation that by application a modern technique (RFCC) to production of oil derivatives from fuel oil, in addition to the assumption of the existence an industrial Holocaust for solid waste, and statement impact of these alternatives on each of the elements of the two variables independent and affiliated then find the relationship between them. And research has come to positive results, such as reducing the volume of solid and gas waste, which in turn led to reducing the environmental impact of the basic, increased productivity, and high green productivity index, as well as the positive ratio of green productivity, on the other hand noted the high level of efficiency and effectiveness This is indicated preference by the situation alternative to the current situation,this means the application of green productivity contributes to the successful of industrial organizations.

Keywords: Green Productivity, Success the Industrial Organizations, Environmental Impact, Green productivity Indicator.