The Administration & Economic College Journal
For Economics & Administration & Financial Studies
Vol.16,N3, P P 207 - 229
ISSN PRINT 2312-7813
ISSN ONLINE 2313-1012
رقم الايداع ١٥٥٧ لسنة ٢٠١١
مجلة كلية الإدارة والاقتصاد للدراسات الاقتصادية
والإدارية والمالية
المجلد ١٦، العدد٣آب ٢٠٢٤ ص ص ٢٠٧- ٢٢٩

The role of cleaner production technology in improving productivity and achieving the environmental dimension

*دور تقنية الانتاج الانظف في تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي

**امير عبد الستار علي القيسي **أ.م .د محمد عبد الواحد قليح

Abstract

The research aims to clarify the cognitive pillars of cleaner production technology, and its role in improving productivity and achieving the environmental dimension.

In order to achieve the goal of the research in the research sample of the General Company for Cement / Kufa Cement Factory, these techniques represented by the cleaner production technology were applied, and the desired goal was reached through the use of the cleaner production technology, and the inductive approach was used represented by the theoretical side, and the deductive approach was used in View the scientific side.

The researcher reached several conclusions, the most important of which is that the application of the cleaner production technology led to an increase in production, as the factory before the application was producing (657310) tons / year, and after the application it is supposed to produce (2,000,000) tons / year of resistant cement.

---

*بحث مستل .

**الجامعة العراقية – كلية الادارة والاقتصاد .

المستخلص :- يهدف البحث إلى بيان المرتكزات المرتكزات المعرفية لتقنية الإنتاج الأنظف، ودورها في تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي.

ومن أجل تحقيق هدف البحث في عينة البحث للشركة العامة للإسمنت / معمل إسمنت الكوفة تم تطبيق هذه التقنيات المتمثلة بتقنية الانتاج الانظف، وتم الوصول الى الهدف المطلوب من خلال استعمال تقنية الانتاج الانظف، وتم استخدام المنهج الاستقرائي متمثلا بالجانب النظري، كما تم استخدام المنهج الاستنباطي في عرض الجانب العلمي.

وقد توصل الباحث الى عده استنتاجات اهمها ان تطبيق تقنية الانتاج الانظف ادى الى زيادة في الانتاج إذ ان المعمل قبل التطبيق كان ينتج (٦٥٧٣١٠) طن/ سنويا واصبح بعد التطبيق من المفترض ان ينتج (٢،٠٠٠،٠٠٠) طن / سنويا من الاسمنت المقاوم.

المقدمة : في ظل التحديات التي تواجهها الدول ومنها العراق من ندرة الموارد الطبيعية انعكاسه على الوحدات الاقتصادية، فضلا عن التحدي المتمثل بالتدهور البيئي الناجم عن زيادة التلوث البيئي ، مما يفرض مزيداً من الوعي خاصة في الجانب الصناعي فيما يتعلق بحماية البيئة والتحكم في التلوث البيئي الناتج عن العمليات الانتاجية والصناعية المختلفة، وفي السنوات الاخيرة كان هنالك توجه عالمي لتغيير الطريقة التي تتفاعل بها الصناعة مع البيئة، اذ تم التركيز على تقليل تأثير العمليات الانتاجية على البيئة وما يتبعه من تلوث واستنزاف للموارد الطبيعية، التي تؤدي الى تحمل الوحدات الاقتصادية تكاليف اضافية تؤدي الى ارتفاع تكاليف الانتاج، ولتحقيق ذلك فان الوحدات الاقتصادية تعمل على تحسين الاساليب الانتاج وتقليل التأثيرات البيئية لمنتجاتها وتحقيق الزيادة في الانتاج وتحقيق البعد البيئي. ومن هذا المنطلق تم التوجه الى استعمال تقنية الانتاج الانظف التي تسهم في تحسين الانتاج والمحافظة على البيئة من خلال استهلاك اقل للطاقة والموارد الطبيعية والحد من انبعاثات الغازات والملوثات والحد من تدفق النفايات والتحول بالوحدات الصناعية لكي تكون عملياتها صديقة للبيئة، اذ ان الصناعات التي تتبنى الانتاج الانظف تحصل على منتجات أفضل وتكلفة انتاج اقل من منافسيها، وهذا سيمكنها من الحصول على حصة سوقية أكبر وتحقيق ربح اعلى من منافسيها.

المحور الأول - الدراسات السابقة ومنهجية البحث

١-١ منهجية البحث

أولا: مشكلة الدراسة - في ظل التحديات التي تواجهها الدول ومن بينها العراق والوحدات الاقتصادية من ندرة الموارد الطبيعية انعكاسه على الوحدات الاقتصادية، فضلاً عن التحدي

المتمثل بالتدهور البيئي الناجم عن زيادة بالتلوث البيئي ونقصان في الانتاج نتيجة تبني اساليب قديمة في الإنتاج ذات تأثير سلبي على البيئة على صحة الأنسان وايضا يسبب هدر في الموارد الطبيعية والطاقة، مما يؤثر على تكاليف الإنتاج وارتفاعها، وبالتالي يؤثر سلبيا على المركز التنافس للوحدة الاقتصادية.

وفي ضوء ذلك تم تحديد مشكلة البحث خلال التساؤلين الاتيين:

١. هل استعمال تقنية الانتاج الانظف يسهم في التغلب على المشكلات التي تعاني منها النظم التقليدية لمحاسبة الكلفة والإدارية وطرائق الانتاج ؟

٢. هل إن استعمال تقنية الانتاج الانظف يفضي إلى تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي في عينة البحث ؟

ثانياً : أهداف البحث - يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية :

١. بيان المرتكزات المعرفية لتقنية الانتاج الانظف والبعد البيئي والعلاقة بين الانتاج الانظف والبعد البيئي.

٢. تقديم دراسة تطبيقية في الشركة عينة البحث عن كيفية استعمال الإنتاج الأنظف لأجل تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي في الشركة عينة البحث..

ثالثاً : أهمية البحث - تبرز أهمية البحث في حاجة الوحدات الاقتصادية بشكل عام وعينة البحث على وجه الخصوص، الى تطبيق تقنيات معاصرة في مجال المحاسبة الادارية والانتاج ولعل ابرزها في هذا المجال استعمال تقنية الانتاج الانظف، وما تشكل من دور في مساعدة هذه الوحدات على مواكبة التطورات التي تشهدها بيئة الأعمال الحديثة، وبالشكل الذي يؤدي إلى تطوير عميات الانتاج والتحول من الانتاج التقليدي الى الانتاج الحديث وفق تقنيات حديثة ومعالجة أوجه القصور التي تعاني منها الوحدات الاقتصادية بهدف توافر معلومات ملائمة تساهم في تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي للوحدات الاقتصادية .

رابعاً : فرضيات البحث - اعتماداً على المشكلة يحاول الباحث اثبات أو دحض الفرضية الآتية :

" استعمال الانتاج الانظف يسهم في تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي "

ومن الفرضية الرئيسة يمكن صياغة فرضيات فرعية كالاتي:

١- هل استعمال الانتاج الانظف يسهم في تحسين الانتاج؟

٢- هل استعمال الانتاج الانظف يسهم في تحقيق البعد البيئي؟

خامساً : حدود البحث

١. الحدود الزمانية: بيانات مالية لسنة (2021) بسبب توافر جميع المعلومات التي تخص الشركة العامة للسمنت العراقية/معاونية السمنت الجنوبية.
٢. الحدود المكانية: الشركة العامة للسمنت العراقية/معاونية السمنت الجنوبية/معمل اسمنت الكوفة وتم اختيار معمل اسمنت الكوفة بسبب ما يعانية المعمل من تدهور في الانتاج وطرح ملوثات عديدة وعدم الوصول الى نقطة التعادل .
سادساً: منهج البحث - يعتمد هذا البحث على منهجين وهما:

١. المنهج الاستنباطي: متمثلاً بالاعتماد على المراجع والمصادر والدوريات والبحوث العربية منها والاجنبية، فضلا عن الاعتماد على الشبكة العنكبوتية –الانترنت-.
٢. المنهج الاستقرائي: متمثلاً بعدة وسائل للحصول على البيانات والمعلومات اللازمة لإنجاز هدف البحث واختبار فرضيته، واهم تلك الوسائل:
- الزيارات والمعايشة الميدانية للشركة عينة البحث.
- مقابلة المسؤولين والعاملين للشركة عينة البحث.
- السجلات المحاسبية وتقارير للكلفة وبطاقات الوقت الخاصة بالشركة عينة البحث.
١-٢ دراسات سابقة

اولا: الدراسات العربية

١- الحميداوي، ٢٠١٨ - "التكامل بين اسلوب تيار القيمة وتقنية الإنتاج الأنظف ودوره في تعزيز عوامل النجاح الرئيسة "

دراسة تطبيقية/ رسالة دكتوراه تم استخدام المنهج الاستقرائي والاستنباطي، وهدفت الدراسة الى توضيح مفاهيم وأساس اسلوب تيار القيمة وتقنية الإنتاج الأنظف، وايضا بيان اوجه التكامل بينهما وما للتكامل من دور في رفع الإنتاجية وتقليل الكلف والوقت وتحسين الجودة وتحقيق الاستدامة والمحافظة على الطاقة وجعل البيئة آمنة ونظيفة للعاملين والتخفيض من مخلفات العملية الإنتاجية عبر رسم خارطة تيار القيمة للوضع الإنتاجي. وتوصلت الدراسة الى استنتاجات من اهمها ان تطبيق اسلوب تيار القيمة والإنتاج الأنظف له تأثير ايجابي في زيادة

الإنتاجية وفي تخفيض مخلفات العمليات الصناعية وتحسين الجودة وترشيد التكلفة والوقت ودعم تنمية الإبداع والمحافظة على الموارد الطبيعية من الهدر.

ثانيا: الدراسات الاجنبية (Hens et al.,2018) -

"On The Evolution Of "Cleaner Production" As A Concept And A Practice"

دراسة حاله/ مقالة منشورة، تم استخدام المنهج الاستقرائي الاستنباطي في البحث، هدف البحث الى تقليل الاضرار البيئية في إطار أكثر مجتمعية والانتقال نحو إدارة أكثر مسؤولية واستباقية وموثوقية للقطاعات التي تطبق الإنتاج الأنظف. توصلت الدراسة الى استنتاجات من اهمها يُعدّ الإنتاج الأنظف جزءاً مهماً من الرؤية والاستراتيجية والسياسة والإدارة ليس في قطاعات الإنتاج فقط (الصناعة والزراعة والغابات وتربية الأحياء المائية) ، ولكن في قطاعات الخدمات مثل السياحة والرعاية الصحية والإدارة أيضاً.

المحور الثاني - الاطار النظري لتقنية الانتاج الانظف والبعد البيئي

٢-١ الانتاج الانظف

١- مفهوم الانتاج الانظف - تمثل تقنية الإنتاج الأنظف CPT (أحدث تطور في نهج حماية البيئة) مثالا التحسين المستمر للعمليات والمنتجات والخدمات لتقليل هدر الموارد الطبيعية، لمنع تلوث الهواء والماء والأرض عند المصدر وتقليل النفايات من أجل تقليل المخاطر التي يتعرض لها السكان والبيئة، إذ يركز الإنتاج الأنظف على عناصر معينة من القضايا البيئية داخل الوحدة الاقتصادية، ولا سيما الجوانب الصناعية مثل تقليل استخدام الموارد، الطاقة وتحسين الكفاءة الاقتصادية، منع وتقليل النفايات والانبعاثات، تقليل العبء البيئي الإجمالي في دورة حياة المنتج (Lee,2001:318)، ويختلف مفهوم تقنية الإنتاج الأنظف (CPT) اختلافًا جوهريًا عن الإنتاج التقليدي للمعالجة النهائية للنفايات، إذ أن الأول لا يفرق بين الإنتاج والنفايات من خلال تقليل حجم النفايات إلى الحد الأدنى، وبالتالي تقليل تكاليف الطاقة اللازمة لمعالجة الملوثات، وسيؤدي ذلك إلى انخفاض رأس المال وتكاليف التشغيل والصيانة من خلال تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف (CPT)، سيحدث تقليل النفايات تلقائيًا، ونتيجة لذلك يتم تحسين عملية استخدام الموارد ككل، مما يؤدي إلى زيادة الربحية والقدرة التنافسية للشركات الصناعية، واستخدام تقنية الإنتاج الأنظف في معظم الحالات يمحو الفوائد الاقتصادية المرتبطة مباشرة بالتغييرات التي أدخلت في العمليات الصناعية، وتعمل تقنية الإنتاج الأنظف أيضًا على زيادة كفاءة الإنتاج، تقليل الإنتاج

المعيب، إعادة التشغيل ووقت التوقف، تحسين خبرات العمل بالنسبة للإنتاج والصيانة والنظافة ورفع الروح المعنوية للعاملين وزيادة انتمائهم للشركة (سعد، ٢٠٠٥ : ٢٢٤ - ٢٢٥). وتم إدخال مفهوم الإنتاج الأنظف أو الإنتاج الأخضر لتمثيل البديل من أجل التكيف مع البيئة والاستجابة لمتطلباتها، إذ يعمل (GP)، وهو مرادف للإنتاج الأنظف لتحقيق مطالب العمل لأنها إنتاج، ومتطلبات البيئة لأنها خضراء، لذلك فهو يمثل مجموعة من العمليات الموجهة نحو تحقيق الكفاءة الاقتصادية لشركة أو صناعة، وكذلك تحقيق المسؤولية البيئية للمجتمع (نجم، ٢٠١٢ : ١٨٢-١٨١).

٢.اهمية تقنية الإنتاج الأنظف - إنَّ الاستنزاف المفرط للموارد الطبيعية والطاقة والذي ينتج عنه اثار ضارة في البيئة بشكل عام وفي الانسان بشكل خاص وعدم ديمومة الموارد التي تؤثر على الاجيال القادمة انعكس على ضرورة ابتكار تقنيات صناعية تتناسب مع متطلبات المجتمع الذي اصبح اكثر وعيا بالقضايا البيئية واكثر ادراكا لمصادر الخطورة فيها، ومن هنا تتحدد اهمية الإنتاج الأنظف بالآتي :(Peng&Liu.,2016:1139)، (العواد،٢٠٢١:٣٤)

أ.توفير الطاقة والمواد والحد من استهلاكها والتقليل من مستوياتها، ويرتبط الإنتاج الأنظف بالوقاية والتقليل من الملوثات، إذ يستخدم لتوسيع قابلية الشركة على تصنيع منتج صديق للبيئة، ويؤدي ذلك الى تحقيق منافع بيئة مستدامة .

ب. تساعد على تحقيق المنافع الاقتصادية إذ يجب على الوحدات الاقتصادية التعامل مع المواد الطبيعية كأي سلعة قابلة للنفاد عبر استخدام اساليب اقتصادية كفوءة وهذا ما جعل الوحدات الاقتصادية تتبنى تقنية الإنتاج الأنظف في حفاظها على موادها الطبيعية من خلال ترشيد استهلاك المواد وما يحققه من منافع اقتصادية وبيئية .

ت.يخفض الاثار السلبية في صحة الانسان والبيئة""إذ ان العديد من الوحدات الاقتصادية تتبني تقنية الإنتاج الأنظف لتفادي الاثار البيئية الناتجة عن عملياتها مما وجب رسم سياسات واتخاذ قرارات استراتيجية لوضع بدائل من شأنها المحافظة على صحة الأنسان والموارد الطبيعية والبيئة على حد سواء" .

ث.تخفيض التكاليف من خلال تخفيض حجم المخلفات والنفايات ومعالجتها والاستفادة من المواد الخام الذي سوف ينعكس ايجابيا على ربحية الشركة وقدرتها التنافسية .

٣- مميزات تقنية الإنتاج الأنظف - ان تقنية الإنتاج الأنظف تتميز بما يأتي (خليف، ٢٠١٤ : ٥٩) :-

أ.ان تقنية الإنتاج الأنظف تختلف عـــن الإنتاج التقليـــدي في المعالجـــة فـــــــي المرحلـــــــة الأخيـــــرة (نهاية الأنبوب)، إذ أن تقنية الإنتاج الأنظف لا تفرق بين الإنتاج والمخلفات الناتجة عـــن الإنتاج وتسعى إلـــــى زيادة كفاءة الإنتاج وذلك من خلال التوافق بين المتطلبات والاشتراطات البيئية .

ب.عند اعتماد تقنية الإنتاج الأنظف يتناقص حجم المخلفات تلقائيًا مما يجعلها تتخلص من القيود والضوابط البيئية التي تفرضها الجهات الحكومية على المنشآت، وبالتالي تزيد من ربحية الشركة وقدرتها التنافسية، وهذه الفوائد المتولدة هي أكبر من التكاليف الناتجة عن معالجة النفايات.

٢-٢ البعد البيئي

١- مفهوم البعد البيئي - توضح الاستدامة البيئية على أنها الحفاظ على رأس المال الطبيعي سياسة الطاقة من أجل بيئة مستدامة لا سيما النمو السكاني والإحترار العالمي والتلوث البيئي يلحق الضرر برأس المال الطبيعي وانتشار غازات الدفيئة واستنفاد طبقة الأوزون والتلوث الناجم عن التصنيع من المتغيرات الأخرى التي تخلق تأثيرات مدمرة على البيئة الطبيعية، إذ تؤثر هذه المتغيرات بشكل مباشر على المواد الأساسية مثل الماء والهواء والغذاء، والتي لها وظائف مهمة في حياة الفرد (Cengiz & Çinar ,2020 :199-200)، ويشير إلى الاهتمام بالوضع البيئي، إذ يقصد به الحفاظ على مصادر الثروة الطبيعية ونوعية المياه والهواء والتربة وتغيير المناخ والتنوع البيولوجي عن طريق استخدامها بكفاءة(Lisene,2015:23).

٢- دور الإنتاج الأنظف في تحقيق البعد البيئي: ويتم تحقيقه خلال الآتي

أ.يعد التسيير العقلاني للموارد الطبيعية من أهم الآثار البيئية الناتجة عن الوحدات الاقتصادية، وانطلاقا من استعمال آليات استراتيجية الإنتاج الأنظف كالتسيير الجيد للنفايات الصناعية يمكن الحد من هذه الآثار فالتقليل من النفايات الصناعية وإعادة تدويرها واستعمالها مرة أخرى تساعد على حماية الأراضي الزراعية، خاصة تلك القريبة من أماكن مكب النفايات وحماية مصايد الأسماك وكذا حماية التنوع البيولوجي...الخ

ب.صيانة المياه سواء الجوفية منها أو المسطحات المائية، فالملوثات الصناعية وخاصة منها السائلة تلوث المسطحات المائية وذلك عن طريق الرمي العشوائي في الأنهار والأودية

والسواحل، فمعالجة المؤسسات لمياه صرفها الصناعية يقلل هذا الأخير من تأثيره على الحياة البيولوجية.

ت.ترشيد مدخلات العملية الإنتاجية في المؤسسة الصناعية من مياه وطاقة ومواد أولية تؤدي المحافظة عليها وخاصة أن هذه المدخلات مواد غير متجددة.

ث.الحد من التلوث الصناعي الذي يعد أخطر أنواع التلوث والذي له آثار خطيرة على البيئة من خلال متابعة مصدر هذا التلوث من دخول المواد الأولية إلى عملية التصنيع إلى خروج المنتج للبيع.

٣- مؤشرات قياس البعد البيئي - تناول الباحث مؤشرين لقياس البعد الاجتماعي كالآتي (Mentz & Chikanza ،٢٠١٢:٣٩)، (SRG، ٢٠١١:٢٨).

أ.المواد: يهدف هذا المؤشر إلى قياس كمية الخامات والمواد الأولية المستعملة في عملية التصنيع، ومواد التعبئة والتغليف لتقليل استنزاف الموارد الطبيعية، وتقليل التلوث الذي ينتج عن تلك المواد، ويقيس كفاءة استعمال المواد الأولية في الإنتاج وكالآتي :-

- المواد المباشرة الداخلة في عملية التصنيع
- المواد المرتبطة بالعملية المطلوبة لعملية التصنيع لكن ليست جزءا من المنتج النهائي
- مواد التعبئة والتغليف

ب.الطاقة: يهدف هذا المؤشر إلى تحديد نسبة استهلاك الطاقة المستخدمة في عملية التصنيع ويسعى إلى تقليل تلك الكمية، ويحسب بالمعادلة الآتية :

كفاءة استهلاك الطاقة = كمية الطاقة المستهلكة / كمية الإنتاج السنوي

جـ.المياه: يهدف هذا المؤشر إلى تحديد نسبة الكمية الكلية لاستهلاك المياه في عملية التصنيع ويسعى إلى تقليل تلك النسبة ، ويحسب بالمعادلة الآتية:

كفاءة استهلاك المياه = كمية المياه المستهلكة / كمية الإنتاج السنوي

الانبعاثات : ويقيس الحجم الاجمالي لكمية الانبعاثات الناتجة من عملية التصنيع والتي تُعد ضاره للبيئة، وهنالك اتجاهات بعيدة المدى متاحة للمتغيرات البيئية التي من شأنها مساعدة الشركات في تحديد آثارها التي تترتب على المنطقة وتشمل تركيز ثنائي اوكسيد الكبريت ، تركيز اكاسيد النيتروجين.

المحور الثالث الجانب العملي

٣-١ عينة البحث - معمل إسمنت الكوفة (عينة البحث) - يعد هذا المعمل من اكبر المعامل العراقية وهو وحدة اقتصادية إنتاجية ممولة ذاتياً وتعود ملكيتها إلى الدولة بالكامل كما يتمتع

المعمل بالاستقلال المالي والإداري ويرتبط بالشركة العامة للإسمنت الجنوبية التابعة لوزارة الصناعة والمعادن، وتم تأسيسه في ١٩٧٧ من قبل الشركة الدنماركية (F.L.S) ،ويقع في مدينة الكوفة على بعد (٧ كم) جنوب مركز المدينة، وتبلغ الطاقة التصميمية للمعمل (١،٩٠٠،٠٠٠) طن سنويا، كما ويعمل بالطريقة الرطبة، اما عن أهم منتجات المعمل فيتمثل بالإسمنت البورتلاندي المقاوم للأملاح الكبريتية، إذ يعد هذا المنتج ذات جودة عالية ادت بالمقابل إلى إرتفاع الطلب عليه بشكل مستمر من القطاع الخاص والقطاع الحكومي، التجار والزبائن، ينتج معمل اسمنت الكوفة كيس الاسمنت المقاوم بكلفة(٦١٠٧,٥) دينار[١].

٣-٢ تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف - تعد تقنية الإنتاج الأنظف من التقنيات المعاصرة، إذ تستعمل تقنيات الإنتاج الأنظف في العمليات الإنتاجية مِنْ أجل التخفيض من تولد المخلفات والانبعاثات المؤثرة على الهواء والمياه والتربة، وذلكَ لأنَّ الاعتماد على تقنيات نهاية الانبوب يُعَدُّ مكلفاً للوحدة الاقتصادية، إذ إنَّ استعمال تقنيات الإنتاج الأنظف تساعد في تخفيض استهلاك الموارد، واستعمال المواد والطاقة بكفاءة، كل هذا يؤدي الى تخفيض التكاليف وإلى تحقيق منافع بيئية واقتصادية واجتماعية للوحدات الاقتصادية، وسيقوم الباحث بتطبيق تقنية التقليل من المصدر احدى تقنيات الإنتاج الأنظف.

تم اختيار (التقليل من المصدر كتقنية) التي تُعد من تقنيات الإنتاج الأنظف وذلك بسبب ملائمة هذه التقنية مع العمل الذي سيقوم به الباحث، إذ انَّها يضم الآتي:

١. الاجراءات الادارية: تكون الاجراءات الادارية جيدة عندما تكون هنالك اجراءات ادارية وتشغيلية مناسبة عن طريق اتباع طرائق وتقنيات تدعم الإنتاج الأنظف مثل التقليل من استهلاك المواد الأولية او استهلاك الطاقة والحد من الانبعاثات والملوثات.

٢. تغيير العمليات: يعاني معمل إسمنت الكوفة من مشاكل عديدة تتمثل بتقادم وتآكل في الاجزاء الداخلية للآلات والمعدات المستخدمة في عملية تصنيع مادة الإسمنت المقاوم، وبما ان المعمل يستخدم الطريقة الرطبة في صناعة منتج الإسمنت المقاوم وهيَ طريقة قديمة في عملية إنتاج الإسمنت المقاوم، سوف يقوم الباحث بالتركيز على تغيير المعدات كتقنية من تقنيات الإنتاج الأنظف التي تكون ضمن مسلك تغيير العمليات ومسلك تعديل المكائن والمعدات والتحول بطريقة العمل من الطريقة الرطبة للطريقة الجافة.

الطريقة الجافة: وهي الطريقة الحديثة في إنتاج الإسمنت، إذ تكسر المواد الخام بواسطة الكسارات ثم يتم تخزينها ومن ثم تجفيفها وتنقل إلى صوامع التخزين ما قبل الخلط بعد ذلك

[١] معمل اسمنت الكوفة، القسم المالي، شعبة الكلفة.

تنقل إلى أماكن الخلط، إذ تتم عملية الخلط بنسب من الطين والحجر الجيري، بعد ذلك تسحب المواد المتجانسة من قاع صوامع التخزين إلى فتحة تغذية برج التسخين الابتدائي ذي المراحل المتعددة، إذ تسير المواد عكس اتجاه سير الغازات الساخنة، وفي نهاية عملية التسخين يتم تكوين الكلنكر ثم يبرد وينقل إلى طواحين الإسمنت إذ يضاف اليه الجبس ويطحن ويتم تعبئته في أكياس او يبقى بشكل غير مكيس(فل)،ومما تقدم أعلاه ومن خلال اختيار مسلك التقليل من المصدر الذي يحتوي على التدبير الاداري الجيد وتغير المعدات وبدور الاخير يحتوي على تقنيات ومن ضمنها تقنية تغيير وتعديل الآلات والمعدات وان المقترح هو تغيير طريقة الصنع من الطريقة الرطبة للطريقة الجافة، ويمكن تطبيق هذا المقترح من خلال تغيير في الآلات والمعدات لمعمل إسمنت الكوفة، ويقتصر التغيير فقط على جزئيين من آلات ومعدات معمل إسمنت الكوفة التي هي (طواحين المواد الأولية والفرن).

سيتم حساب حجم الإنتاج وحساب كافة الكلف التي سيتحملها المعمل في حال قام بالتغيير أعلاه كالآتي: التغيير المقترح فرن يعمل بطاقة تصميمية تقدر ب ٦٠٠٠ طن كلنكر(مادة نصف مصنعة) يوميا اي ما يعادل ٢٠٠٠٠٠٠ طن من الإسمنت المقاوم سنويا كطاقة تصميمة ويتميز الفرن الذي يعمل بالطريقة الجافة بان الطاقة التصميمية له هي ذاتها الطاقة الإنتاجية ويتم حساب الطاقة الإنتاجية للمعمل كالآتي:

الطاقة الإنتاجية للفرن تساوي ٦٠٠٠ طن يوميا، وان المعمل يعمل على مدار السنة ولا يتم ايقاف الإنتاج بسبب اي عطلة معينة وأيضا لا يتوقف خلال عطلة الجمعة والسبت، ولكن هنالك توقف دوري للفرن لأجل عمل صيانة دورية خلال السنة وذلك لضمان عدم توقف الفرن اثناء العملية الإنتاجية وتكبد المعمل خسائر في الوقود والطاقة الكهربائية والمواد الأولية وظهور تلف

. ٣-٢-٣ حساب كلف استبدال الآلات والمعدات والكلف الإضافية كالآتي:

١. كلفة الارض: يحتاج الموقع الجديد إلى مساحة تقدر ب (١) كم/ طول و(١) كم/عرض، بما يعادل (١،٠٠٠،٠٠٠) متر/مربع، وهذه المساحة متوفرة في مقلع الحجر وضمن مساحة المقلع الحالي التابع لمعمل سمنت الكوفة وملكية هذه الارض عائدة إلى وزارة الصناعة والمعادن.

٢. كلف الآلات والمعدات الجديدة: تقدر كلف استبدال الآلات والمعدات وما يتبعها من ملحقات بـ(٩٥،١٠٠،٠٠٠،٠٠٠) مليار دينار كما موضح في الجدول (١) التالي.

جدول (١) كلفة الآلات والمعدات

ت	التفاصيل	العدد	المبلغ الكلي
١	الفرن الرئيسي بطول ٧٤ متر وقطر ٥ متر بانتاجية ٦٠٠٠ طن كلنكر/ يوم	١	٤٨،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٢	طاحونة المواد الأولية الإنتاج ٤٥٠ طن/ ساعة مع جميع ملحقاته*	٢	٢٤،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٣	نواقل مطاطية داخلية	١,٥ كم	٢،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠

٤	منظومة ترسيب الغبار*	٣	٢،٤٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٥	منظومة حريق مع ملحقاتها	١	١،٥٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٦	ذراع لتكديس الكلنكر وحجر الكلس	٢	٢،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٧	محطة كهرباء لتحويل الفولتية مع مولدات للطوارئ	٢	٤،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٨	جهاز اكس ري للفحص	٢	١،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
٩	اجهزة كهربائية (لوحات تحكم مع اجهزة قياس)	٣٠	١،٢٠٠،٠٠٠،٠٠٠
١٠	اجور التنصيب مع مصاريف النقل		٩،٠٠٠،٠٠٠،٠٠٠
	المجموع		٩٥،١٠٠،٠٠٠،٠٠٠

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على الأسعار شركة FL-Smidth.

٣. كلف مباني وإنشاءات: تقدر كلفة المباني والإنشاءات بـ(٢٥،٢٨٠،٠٠٠،٠٠٠) دينار التي تشمل قشط الارض وحدلها والدفن بالسبيس، وإنشاء سياج خارجي من (BRC), وبناية السيطرة الالكترونية والكهربائية وبناية المختبرات، كذلك صب قواعد خرسانية مسلحة للفرن الرئيسي وقواعد خرسانية ومسقفات للقايش الرئيسي، وأيضا بوجه تصريف للغبار وخزانات للوقود وخزن للكلنكر وسايلوات

٤. اثاث واجهزة مكتب: تم تقدير كلف الأثاث واجهزة المكتب (١١٩،٣٠٠،٠٠٠) دينار.

وبهذا يكون مجموع الكلف التي سوف يتحملها الاستبدال المقترح التي تتضمن كلفة المباني والإنشاءات وكلفة الآلات والمعدات وكلفة اثاث واجهزة مكتب تبلغ (١٢٠،٥٩٤،٣٠٠،٠٠٠).

ومن هنا سوف يقوم الباحث بحساب كلفة الطن الواحد من مادة الإسمنت المقاوم وفق التغيرات في الآلات والمعدات التي تم اجرائها سابقا كلاتي:

٣-٢-٤ الكلف التشغيلية للمعمل لسنة ٢٠٢١ بعد اجراء التغيير:

الكلف التشغيلية بطبيعتها تكون مرتبطة بحجم الإنتاج المصممة للمشروع المتمثلة بكلف الرواتب والاجور والكلف السلعية والكلف الخدمية، ويمكن تقسيم هذه الكلف وفق التالي:

١. الرواتب والاجور: ان معمل إسمنت الكوفة يحتوي على (١٠٣٨) موظف دائمي و(٦٦٢) موظف عقد و(١٦٠٠) اجراء يوميين اي بمجموع (٣٣٠٠) موظف بين دائمي وعقد واجير يومي براتب سنوي مجموعة (٢٥،١٢٦،٩٩٨،٨٩٣) دينار [٢] لسنة ٢٠٢١، يعني ذلك ان متوسط الراتب الشهري (٦٣٤٥٢٠) دينار، وسوف يتم حساب كلفة الرواتب والاجور للطن الواحد من خلال الآتي:[٣]

كلف الرواتب والاجور ÷ حجم الإنتاج[٤] = مبلغ الرواتب والاجور للطن الواحد

---

[٢] ان كلف الحسابات المتمثلة بـ (الرواتب والاجور، الخامات والمواد الأولية، الوقود والزيوت، الادوات الاحتياطية، التعبئة والتغليف، المنوعات، تجهيز العاملين، الماء والكهرباء، خدمات الصيانة، خدمات ابحاث واستشارات، دعاية وطبع ونشر، نقل وايفاد واتصالات، استئجار الآلات ومعدات، مصروفات خدمية متنوعة، الاندثار، المصروفات التحويلية، المصاريف الادارية) مصدرها، الشركة العامة للسمنت العراقية، معاونيه السمنت الجنوبية، معمل إسمنت الكوفة، القسم المالي، ميزان المراجعة.

[٣] اعتمد الباحث على تكاليف والرواتب والاجور الحالية لمعمل إسمنت الكوفة، وهي تكون غير دقيقة لسنوات المشروع، اذ يتعذر تقديرها لوجود حركة على الملاك الدائم والمتقاعدين ووجود زيادة في الرواتب نتيجة العلاوة والترقية.

[٤] سيتم اعتماد حجم الانتاج (٢٠٠٠،٠٠٠) طن لجميع المعادلات للتحويل من الكلفة السنوية لكلفة الطن الواحد.

٢٥،١٢٦،٩٩٨،٨٩٣ ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن= ١٢٥٦٣,٥ دينار كلف الرواتب والاجور التي تحمل على الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم

٢- كلف المستلزمات السلعية

أ.كلفة المواد الأولية: ان إنتاج الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم يحتاج إلى الكميات التالية المبينة في الجدول ادناه، إذ يتم خلط هذه المواد بنسبة ١,٦ طن من المواد الأولية للحصول على طن كلنكر ومن بعد ذلك يتم اضافة مادة (الجبس) للحصول على منتج الإسمنت المقاوم، كما هو موضح في الجدول (٣) ادناه.

جدول (٣) كلف المواد الأولية للطن الواحد

ت	المواد		السعر للطن الواحد/دينار في معامل التحويل (١)	نسبة الخلط (٢)	السعر الصافي للطن الواحد/دينار (١)×(٢) =(٣)
١	حجر الكلس داخل المقلع	المواد اللازمة لإنتاج الكلنكر	١٧٢٥=١,٦×١٠٧٨	%٧٥	١٢٩٤
٢	التراب واصل للمقلع		٤٨٠٠=١,٦×٣٠٠٠	%١٦	٧٦٨
٣	خام الحديد الاسفنجي وتراب الحديد الايراني واصل للموقع		١٦٣٢٠٠=١,٦×١٠٢٠٠٠	%٣	٤٨٩٦
٤	الرمل واصل للمقلع		٥٨٤٠=١,٦×٣٦٥٠	%٦	٣٥٠
٥	مادة الجبس التي تضاف إلى الكلنكر حتى يصبح إسمنت جاهز للاستخدام		١٨٣٧	%٤	٧٣
	المجموع		٧٣٨١		

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات معمل إسمنت الكوفة

تبين من الجدول (٣) ان كلفة المواد الأولية للطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم بلغ (٧٣٨١) دينار في حين ان المعمل يتكبد كلف مواد أولية (٩٨٦٦) دينار [٥].

أ. الوقود والزيوت: يمثل هذا الحساب ما يتم صرفة من وقود وزيوت لإنتاج الطن الواحد من الإسمنت المقاوم ويتمثل بـ (زيت الغاز، زيوت وشحوم ، بنزين وكاز)، ويوضح الجدول (٤) الكميات والمبالغ اللازمة لإنتاج الطن من الإسمنت.

جدول (٤) الوقود والزيوت اللازمة لإنتاج طن واحد من الإسمنت المقاوم

ت	التفاصيل	الكمية اللازمة لإنتاج طن واحد من مادة الإسمنت (١)	دينار/ مترمكعب/ لتر (٢)	المبلغ الصافي لإنتاج طن واحد/دينار (١)×(٢)=(٣)
١	زيت غاز السائل	٨١ متر مكعب	٥٠	٤٠٥٠
٢	زيوت وشحوم	٠,٢٥ لتر	١٤٥٠	٣٦٢,٥
٣	بنزين	٠,٠٦٣ لتر	٤٥٠	٢٨,٣٥
	كاز	٠,٧٨٧ لتر	٤٠٠	٣١٥,١٥
	المجموع	٤٧٥٦		

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات معمل إسمنت الكوفة.

يتبين من الجدول (٤) ان كلفة الوقود والزيوت للطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم بلغت (٤٧٥٦) دينار، تم استخدام الغاز للأفران التي تعمل بالطريقة الجافة وكلفة المتر المكعب

[٥] معمل اسمنت الكوفة، القسم المالي، شعبة الكلفة.

الواحد من الغاز (٥٠) دينار/ م٣، وان كل طن من الكلنكر يحتاج إلى (٨١) م٣ من الغاز الطبيعي.

ب. المواد الاحتياطية: من المفترض ان أهم اجزاء المعمل اصبحت جديدة وان المعمل يعتمد بشكل اساسي على الافران التي تم استبدالها اي بمعنى لا يحتاج إلى مواد احتياطية بشكل كبير ولكن في الصناعات الإسمنتية تحتاج هذه المعامل بشكل دوري إلى مواد احتياطية التي تقدر بمبلغ (١٥٠٠) دينار للطن الواحد المنتج من الإسمنت المقاوم[٦]

ج. التعبئة والتغليف: ان كلفة التعبئة والتغليف لا تحمل على جميع الوحدات المنتجة وانما تحمل على الوحدات المنتجة التي تكيس إذ ان المعمل يبيع الإسمنت بشكل أكياس وأيضا بشكل غير مكيس (فل) وقد شكلت نسبة المكيس بالنسبة للفل لسنة (٢٠٢١) كانت (٦٠%) مكيس و(٤٠%) غير مكيس (فل)، وان كلفة الكيس الواحد الفارغ يبلغ (٣٤٢) دينار حسب أسعار سنة ٢٠٢١ وان هذا السعر قد يتغير من سنة إلى سنة اخرى، وسيعتمد الباحث أسعار ٢٠٢١ .

د. المنوعات: يبلغ إجمالي كلف حساب المنوعات (٢٦٥،٧٤٩،٨٠٦) دينار لعام ٢٠٢١، وان هذا الحساب يضم(استهلاكية وقرطاسية)، وتمثل هذه التكاليف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)[٧] وحسب راي الفنيين ومدراء الاقسام فان هذه التكاليف تبقى ثابتة بتغير الإنتاج، وسوف يعتمد الباحث بيانات سنة ٢٠٢١، ولو تم تحويل هذه الكلف لكلفة الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم (بعد التطبيق)[٨] يصبح كالآتي:

٢٦٥،٧٤٩،٨٠٦ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ١٣٢,٩ دينار للطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم.

و. تجهيزات العاملين: ان إجمالي كلف تجهيزات العاملين بلغت (٨٠،٩٧٣،١٣٧) دينار لسنة ٢٠٢١، تمثل هذه التكاليف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، وان عدد العاملين المشتركين في العملية الإنتاجية نفسهم سوف يقومون بالاشتراك بالعملية الإنتاجية بعد التطبيق، وبهذا تبقى الكلفة ثابته، وسوف يعتمد الباحث بيانات سنة ٢٠٢١، ولو تم تحويل هذه الكلف لكلفة الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم (بعد التطبيق) يصبح كالآتي:

٨٠،٩٧٣،١٣٧ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن سنويا = ٤٠,٥ دينار للطن الواحد

ي. الماء والكهرباء: يضم هذا الحساب كلا من (الماء والكهرباء)، وان الكلفة الإجمالية للماء والكهرباء لسنة ٢٠٢١ يبلغ (٥،٧٥٤،٥٥٣،٣٢٠) دينار، ان هذه التكاليف تمثل الإنتاج السابق

---

[٦] الشركة العامة للسمنت العراقية، معاونيه السمنت الجنوبية، معمل إسمنت الكوفة، قسم الصيانة الميكانيكية.

[٧] يقصد ب (قبل التطبيق) أي قبل تطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف وقبل التحول من الطريقة الرطبة الى الطريقة الجافة.

[٨] يقصد بـ (بعد التطبيق) أي بعد تطبيق تقنيات الإنتاج الأنظف وتغيير الآلات والمعدات وتغيير عملية التصنيع والتحول من الطريقة الرطبة الى الطريقة الجافة.

(قبل التطبيق)، وعند التطبيق سوف يحصل تغيير في هذه التكاليف، وسيتم التوضيح ادناه تفاصيل كلا من الماء والكهرباء.

- الماء: تبلغ كلفة الماء (١٠،٢٥٠،٠٠٠) دينار، وان هذه الكلفة تمثل كلفة الماء المستهلك لسقي الاشجار، مياه الشرب والماه الداخلة في العملية الإنتاجية (قبل التطبيق)، وان إجمالي كمية المياه المستهلكة خلال سنة ٢٠٢١ تبلغ (٣،٥٥٠،٤٣٠)[٩] م٣، ولإنتاج (٦٣٢٥٠٦) طن من الكلنكر (المادة نصف المصنعة) ووفق الطريقة الرطبة فان الماء يضاف خلال مزج المواد الأولية إذ يمثل الماء إلى المواد (٣:١) من كمية المواد الأولية الممزوجة لإنتاج طن من مادة الكلنكر (مادة نصف مصنعة) الذي يحتاج إلى ١,٧ طن من المواد الأولية لإنتاج طن واحد من الكلنكر اي (١,٧×٣/١= ٥٧%) م٣[١٠] من الماء لإنتاج طن واحد من الكلنكر وبمعنى اخر احتاج المعمل إلى التالي من الماء للإنتاج الإسمنت المقاوم.

من المعادلة ادناه سوف يقوم الباحث باستخراج كمية المواد الأولية المستخدمة خلال السنة وذلك لاستخراج كمية المياه المستخدمة في العملية الإنتاجية والسبب لعدم وجود بيانات من معمل إسمنت الكوفة عن كمية المياه المستهلك في العملية الإنتاجية وفق الطريقة الرطبة (قبل التطبيق)

٦٣٢٥٠٦ طن كلنكر ×١,٧ نسبة التحويل = ١٠٧٥٢٦٠ طن من المواد الأولية

هذا ما يحتاجه المعمل من مواد أولية لإنتاج ٦٣٢٥٠٦ طن من الكلنكر (مادة نصف مصنعة). ولحساب كمية المياه التي تم استخدامها في العملية الإنتاجية وفق الطريقة الرطبة (قبل التطبيق) يتم ضرب كمية المواد الأولية التي تم استخدامها في السنة في نسبة الماء المضاف على هذه المواد لعمل المزيج المطلوب كالآتي:

١٠٧٥٢٦٠ طن× ٥٧% = ٦١٢٨٩٨ م٣ ماء

ولحساب نسبة المياه المستهلكة في العملية الإنتاجية، يتم استخراج نسبة المياه المستهلكة في العملية الإنتاجية من المياه المستهلكة ككل في المعمل كالآتي:

٦١٢٨٩٨ م٣ المياه المصروفة للعملية الانتاجية ÷ ٣،٥٥٠،٤٣٠ م٣ اجمالي المياه الصروفة = ١٧% نسبة المياه المصروفة في العملية الانتاجية لسنة ٢٠٢١

وعند ضرب النسبة التي تم استخراجها في إجمالي كلفة الماء نحصل على كلفة الماء المستخدم في العملية الإنتاجية كالآتي:

١٧% × ١٠،٢٥٠،٠٠٠ دينار مبلغ المياه الكلي = ١،٧٤٢،٥٠٠ دينار كلفة الماء الخاص بالعملية الانتاجية لسنة ٢٠٢١.

---

[٩] عدادات المياه.

[١٠] الشركة العامة للسمنت العراقية، معاونيه السمنت الجنوبية، معمل إسمنت الكوفة، قسم الانتاج.

اما باقي المياه المصروفة تمثل مياه الشرب ومياه السقي.

عند استخدام الطريقة الجافة (بعد التطبيق) فان المنتج لا يحتاج إلى ماء في العملية الإنتاجية وبهذا يمكن استبعاد كلفة المياه المصروفة في العملية الإنتاجية التي تستخدم بالطريقة الرطبة، إذ تصبح كلفة المياه وفق الطريقة الجافة التي لا تستخدم المياه في العملية الإنتاجية كالآتي:

١٠،٢٥٠،٠٠٠ دينار – ١،٧٤٢،٥٠٠ دينار= ٨،٥٠٧،٥٠٠ دينار

ولتحويل هذه الكلفة إلى كلفة الطن الواحد من الإسمنت كالآتي:

٨،٥٠٧،٥٠٠ دينار÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن إسمنت = ٤,٣ دينار للطن الواحد من الإسمنت المقاوم.

- الكهرباء: إجمالي كلفة الكهرباء لسنة ٢٠٢١ بلغت (٥،٧٤٤،٣٠٣،٣٢٠) دينار، تمثل هذه كلفة الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، ان متوسط استهلاك الطاقة الكهربائية للطن الواحد من الإسمنت كان (١١٤) kwh.

ان معدل استهلاك الطاقة الكهربائية في المعامل التي تعمل وفق الطريقة الجافة تقدر ب (٨٥) kwh/ton، ووفق التغيير في الآلات والمعدات فتحسب الطاقة الكهربائية على اساس معدل (٨٥) kwh/ton[١١]، وليس بمعدل ١١٤ kwh/ton، ويتم حساب معدل استهلاك الطاقة الكهربائية لطواحين المواد الأولية التي تعمل وفق الطريقة الجافة كالآتي:

معدل استهلاك الطاحونة = نسبة استهلاك طاحونة المواد الأولية × معدل الاستهلاك الكلي
معدل استهلاك الطاحونة = ١٢,٦% × ٨٥ kwh/ton = ١٠,٧١ kwh/ton

لحساب استهلاك الطاقة الكهربائية لكل المعمل بعد اجراء التغيير في الآلات والمعدات وبالتالي سوف يتغير استهلاك الطاقة الكهربائية بالنسبة لقسم الطواحين وقسم الافران كالآتي:

جدول (٥) استهلاك الطاقة الكهربائية حسب كل قسم إنتاجي بعد اجراء التغيير في الآلات والمعدات

الاقسام الإنتاجية/استهلاك الطاقة الكهربائية للطن الواحد/kwh بعد التغيير في الآلات والمعدات					
الكسارة	طواحين المواد	الافران	طواحين الإسمنت	التعبئة	المجموع
٧	١٠,٧١	٢٠,١٤٥	٦٣,٤٢	٢,١٦	١٠٣,٥

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على جداول والمعادلات أعلاه.

تبين من الجدول (٥) ان معدل استهلاك الطاقة الكهربائية لإنتاج طن من الإسمنت المقاوم بلغت (١٠٣,٥ kwh)، اي بمعنى عند اجراء التغيير في الآلات والمعدات فان معدل استهلاك الطاقة الكهربائية لإنتاج طن إسمنت مقاوم انخفض من (١١٤ kwh) إلى (١٠٣,٥ kwh) وهذا دليل

(١١) www.noor-book.com.

على ان عملية التغيير في الآلات والمعدات ذات فائدة ملموسة على كمية الطاقة المنفقة لإنتاج الإسمنت المقاوم.

ولاستخراج كلفة الطاقة الكهربائية لإنتاج طن من الإسمنت يتم ظرب معدل استهلاك الطاقة الكهربائية لإنتاج طن من الإسمنت المقاوم في سعر kwh كالآتي:

١٠٣,٥ kwh/ton × ٧٠ دينار = ٧٢٤٥ دينار

ولإستخراج كلفة الماء والكهرباء مجتمعة كالآتي:

كلفة الماء والكهرباء للطن الواحد= كلفة الماء للطن الواحد + كلفة الطاقة الكهربائية للطن الواحد
٤,٦٨ دينار + ٧٢٤٥ دينار = ٧٢٤٩,٦٨ دينار

٣- مستلزمات خدمية

أ. خدمات الصيانة: ان إجمالي كلف الصيانة التي تكبدها المعمل في سنة ٢٠٢١ تبلغ (٦١٩،٣٤٥،٥٠٠) دينار، وان هذا الحساب يضم (صيانة مباني وإنشاءات وطرق، صيانة مباني وصيانة مباني صناعية)، تمثل هذه كلف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، وهذه الكلف تحدث عند اجراء صيانة على البنايات او الطرق، وتتغير هذه الكلف من سنة إلى سنة اخرى حسب عمليات الصيانة المطلوبة، سوف يعتمد الباحث كلف سنة ٢٠٢١، إذ يتم حساب كلفة الطن الواحد من حساب خدمات الصيانة (بعد التطبيق) كالآتي:

٦١٩،٣٤٥،٥٠٠ دينار÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٣٠٩,٧ دينار

ب. خدمات ابحاث واستشارات: ان إجمالي كلف خدمات الابحاث والاستشارات لسنة ٢٠٢١ (صفر)، تمثل هذه كلف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، وبما ان تم وضع الآلات ومعدات جديدة وحسب راي الفنيين والمهندسين في قسم البحث والتطوير في معمل إسمنت الكوفة تم تعيين مبلغ قدره (٣٠،٠٠٠،٠٠٠) دينار ككلف إجمالية لهذا الحساب، ولتحويل هذه الكلف الإجمالية لكلفة الطن الواحد يصبح الآتي:

٣٠،٠٠٠،٠٠٠ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن= ١٥ دينار

ج. دعاية وطبع ونشر: ان إجمالي كلف الدعاية والطبع والنشر لسنة ٢٠٢١ يبلغ (٢٤،٠٧٠،٠٠٠) دينار، تمثل هذه كلف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، ومن خلال المداولة التي اجراها الباحث مع قسم التسويق فان كلف دعاية وطبع ونشر (قبل التطبيق) تمثل ذات الكلف في حال ازداد الإنتاج (بعد التطبيق)، ولتحويلة لكلفة الطن الواحد يصبح كالآتي:

٢٤،٠٧٠،٠٠٠ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ١٢ دينار للطن الواحد

د. نقل وايفاد واتصالات: يبلغ إجمالي كلف النقل والايفاد والاتصالات لعام٢٠٢١ (١،٢٥٩،٤٠٢،١٧٥) دينار، ويشمل هذا الحساب (نقل العاملين، نقل السلع والبضائع، السفر والايفاد، السفر والايفاد لأغراض التدريب والدراسة)، تمثل هذه الكلف كلفة الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، وحسب راي الفنيين والمهندسين من شعبة التخطيط يحتاج هذا الحساب إلى زيادة بنسبة ٢٠% (بعد التطبيق)، فيصبح المبلغ كالآتي:

٢٠% × ١،٢٥٩،٤٠٢،١٧٥ دينار = ٢٥١،٨٨٠،٤٣٥ دينار

المبلغ في المعادلة أعلاه يمثل الزيادة المتمثلة بـ ٢٠%، ولحساب إجمالي الكلفة لـ (نقل وايفاد واتصالات) كالآتي:

١،٢٥٩،٤٠٢،١٧٥ + ٢٥١،٨٨٠،٤٣٥ = ١،٥١١،٢٨٢،٦١٠ دينار اجمالي كلف النقل والايفاد والاتصالات

ولتحويل هذه الكلف الإجمالية لكلفة الطن الواحد (بعد التطبيق) كالآتي:

١،٥١١،٢٨٢،٦١٠ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٧٥٥,٧ دينار للطن الواحد من منتج الإسمنت

ه. استئجار الآلات ومعدات: ان إجمالي كلف استئجار الآلات والمعدات لسنة ٢٠٢١ بلغ (١،٢٢٩،٨٤٨،٤٠٨) دينار، تمثل هذه الكلف كلف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، وهي نفسها بعد (بعد التطبيق)، ولا يتم زيادة كلف هذا الحساب بسبب هذه الطاقة الفائضة، ولتحويل هذه الكلفة الإجمالية لكلفة الطن الواحد يصبح التالي:

١،٢٢٩،٨٤٨،٤٠٨ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٦١٤,٩ دينار للطن الواحد من الإسمنت

و. المصروفات الخدمية المتنوعة - ان إجمالي كلف المصروفات الخدمية المتنوعة لسنة ٢٠٢١ بلغ (٥٩٣،٧٤٥،٧٩١) دينار ويضم هذا الحساب كلا من (اشتراكات وانتماءات داخلية، اقساط التامين، تدريب وتأهيل، اجور تدريب ودراسة، مصروفات خدمية متنوعة)، تمثل هذه الكلف كلف الإنتاج السابق (قبل التطبيق)، ولا يتأثر هذا الحساب (بعد التطبيق) والسبب ان هذه التكاليف هي تكاليف ثابتة إذ تحدد الاحتياج المطلوب للدورات والانشطة الاخرى من كل قسم من اقسام المعمل في الخطة السنوية التي تعدها الادارة في بداية السنة ولتحويل هذه الكلف الإجمالية لكلفة الطن الواحد يصبح كالآتي:

٥٩٣،٧٤٥،٧٩١ دينار ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٢٩٦,٩ دينار للطن الواحد من الإسمنت

ه. الاندثار: ان الكلف الإجمالية للاندثار لعام ٢٠٢١ بلغ (٤،٣١٠،٣١٢،٠٩٢) دينار، ويمثل هذا الحساب كلا من (اندثار مباني وإنشاءات وطرق، اندثار الآلات ومعدات، اندثار وسائل نقل وانتقال، اندثار عدد وقوالب واندثار اثاث واجهزة مكاتب)، تمثل هذه الكلف كلف الاندثار

السابق (قبل التطبيق)، وان الآلات التي سوف يتم تغيرها تملك اندثار وذلك بسبب تحميل هذه الآلات والمعدات تكاليف التصليح والمواد الاحتياطية إذ تظهر الافران وطواحين المواد الأولية لمعمل إسمنت الكوفة (قبل التطبيق)، ان مجموع تكاليف الاندثار التي تخص الافران وطواحين المواد الأولية تبلغ (١،٧٤٠،٥٧٠،٢٢٧) دينار، إذ سوف يتم طرح هذا المبلغ من مبلغ الاندثار الإجمالي وذلك بسبب استبعاد هذه الآلات والمعدات القديمة واستبدالها بأخرى جديدة وسوف يصبح مبلغ الاندثار كالآتي:

اجمالي كلفة الاندثار لعام ٢٠٢١ – كلفة الاندثار للآلات والمعدات التي تم التخلص منها = صافي كلفة الاندثار لعام ٢٠٢١ بعد التخلص من كلفة اندثار الآلات والمعدات القديمة
٤،٣١٠،٣١٢،٠٩٢ - ١،٧٤٠،٥٧٠،٢٢٧ = ٢،٥٦٩،٧٤١،٨٦٥ دينار

- اندثار التغيرات المقترحة: تم استبدال الآلات والمعدات المتمثلة بـ(الفرن وطواحين المواد الأولية)، إذ رافق هذه التغيرات كلف اضافية المتمثلة بـ(كلف مباني وإنشاءات واثاث واجهزة مكتب)، كما تم تلخيصه في الجدول(٢) وسوف يتم حساب اندثار هذه التغيرات كالآتي:

جدول (٦) الاندثار السنوي للتغير المقترح

ت	التفاصيل	نسبة الاندثار السنوي	كلفة الموجود/دينار	الاندثار السنوي/دينار
١	الآلات ومعدات[١٢]	٥%	٩٥،٣٠٠،٠٠٠،٠٠٠	٤،٧٦٥،٠٠٠،٠٠٠
٢	مباني وإنشاءات	٥%	٢٥،١٧٥،٠٠٠،٠٠٠	١،٢٥٨،٧٥٠،٠٠٠
٣	اثاث واجهزة مكتب	١٠%	١١٩،٣٠٠،٠٠٠	١١،٩٣٠،٠٠٠
المجموع		٦،٠٣٥،٦٨٠،٠٠٠		

المصدر: اعداد الباحث

تبين من الجدول(٦) ان الاندثار السنوي للتغير المقترح بلغ (٦،٠٣٥،٦٨٠،٠٠٠).

٦. المصروفات التحويلية: بلغ إجمالي كلفة حساب المصروفات التحويلية لسنة ٢٠٢١ (١٢،٤٠٩،٥٧٥) دينار ويضم هذا الحساب كلا من (مصروفات تحويلية متنوعة، تعويضات وغرامات، ضرائب ورسوم، ضرائب ورسوم اخرى، اعانات واعانات الخدمات الاجتماعية للعاملين)، تمثل هذه الكلف حساب المصروفات التحويلية السابق (قبل التطبيق)، ولا تتغير هذه الكلف بتغير الإنتاج (بعد التطبيق)، ولتحويل إجمالي كلفة حساب المصروفات التحويلية لكلفة الطن الواحد (بعد التطبيق) يصبح كالآتي:

١٢،٤٠٩،٥٧٥ ÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٦,٢ دينار

٧. مصاريف ادارية: تبلغ إجمالي كلفة المصاريف الادارية لسنة ٢٠٢١ (٥،٨٩٤،١٨٢،٤٦٧) دينار، وتمثل كلفة معاونيه السمنت الجنوبية التي تحمل مصاريفها على جميع معامل الإسمنت

[١٢] تم اخذ نسب الاندثار للفقرة (١،٢،٣) من، جمهورية العراق، ديوان الرقابة المالية، النظام المحاسبي الموحد، الطبعة الثانية ٢٠١١، ص٣٩٧.

الوسط والجنوب، وهذه الكلف لا تتغير بتغير حجم الإنتاج (بعد التطبيق)، ولتحويل إجمالي كلفة المصاريف الادارية إلى كلفة الطن الواحد (بعد التطبيق) يصبح كالآتي:

٥،٨٩٤،١٨٢،٤٦٧ دينار÷ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن = ٢٩٤٧ دينار

ويمكن عمل ملخص بالكلف التي تم احتسابها لإنتاج الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم كالآتي:

جدول (٧) كلفة الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم (بعد التطبيق)

ت	التفاصيل	كلفة الطن الواحد / دينار
١	الرواتب والاجور	١٢٥٦٣,٥
٢	الخامات والمواد الأولية	٧٣٨١
٤	الوقود والزيوت	٤٧٥٦
٥	الادوات الاحتياطية	١٥٠٠
٦	التعبئة والتغليف	٣٤٢
٧	المنوعات	١٣٢,٥
٨	تجهيز العاملين	٤٠,٥
٩	الماء والكهرباء	٧٢٤٩,٦٨
١٠	خدمات الصيانة	٣٠٩,٧
١١	خدمات ابحاث واستشارات	١٥
١٢	دعاية وطبع ونشر	١٢
١٣	نقل وايفاد واتصالات	٧٥٥,٧
١٤	استئجار الآلات ومعدات	٦١٤,٩
١٥	مصروفات خدمية متنوعة	٢٩٦,٩
١٦	الاندثار	٤٣٠٢,٧
١٧	المصروفات التحويلية	٦,٢
١٨	المصاريف الادارية	٢٩٤٧
	المجمـــوع قبل كلف التعبئة والتغليف	٤٢٨٨٣,٢٨

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على البيانات التي وردت في المبحث.

يبين جدول (٧) كافة الكلف التي يتحمله منتج الإسمنت المقاوم حتى يصبح منتج جاهز للبيع، إذ بلغت كلفة الإنتاج الطن الواحد من الإسمنت المقاوم (٤٢٨٨٣,٢٨) دينار بدون كلف التعبئة والتغليف لأنها تحمل على الكيس الواحد، ولاستخراج كلفة الكيس الواحد من منتج الإسمنت المقاوم كالآتي:

ان كل طن من الإسمنت المقاوم يساوي ٢٠ كيس من الإسمنت المقاوم

كلفة الكيس الواحد من الإسمنت المقاوم= كلفة الطن الواحد من الإسمنت المقاوم ÷ ٢٠ كيس
٤٢٨٨٣,٢٨ دينار ÷ ٢٠ كيس= ٢١٤٤,٢ دينار .

من المعادلة أعلاه تم استخراج كلفة كيس الإسمنت بعد التطبيق وقبل اضافة كلفة التعبئة والتغليف. تضاف إلى هذه الكلفة كلف التعبئة والتغليف كالآتي:

٢١٤٤,٢ دينار + ٣٤٢ دينار= ٢٤٨٦,٢ دينار

من المعادلة أعلاه تم حساب كلفة كيس الإسمنت المقاوم.

بعد اجراء التعديلات في الآلات والمعدات حسب المسلك التكنلوجي لتقنية الإنتاج الأنظف وقد تم الملاحظة ان هنالك تخفيض كبير في كلفة الطن الواحد من منتج الإسمنت المقاوم، إذ كانت كلفة الطن الواحد قبل تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف (١١٤،٩٦٤,٢١٦) دينار، في حين كلفة الطن الواحد من الإسمنت المقاوم بعد تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء وتقنية الإنتاج الأنظف (٤٢٨٨٣,٢٨) دينار، وهذا ينعكس بشكل مباشر على كلفة كيس الإسمنت إذ بلغت كلفة كيس الإسمنت قبل تطبيق التقنيات (٦١٠٧,٥) دينار، بينما بلغت كلفة كيس الإسمنت المقاوم (٢٤٨٦,٢) دينار، وهذا يمثل فارق كبير بين الكلفتين قبل وبعد تطبيق تقنية الكلفة المستهدفة الخضراء وتقنية الإنتاج الأنظف ونلاحظ زيادة في الانتاج السنوي من (657310) الى (٢،٠٠٠،٠٠٠) طن اسمنت .

ومن خلال ما ذكر اعلاه يمكن اثبات فرضية البحث الفرعية التي تنص على ان استعمال الانتاج الانظف يسهم في تحقيق تحسين في الانتاجية ، ويتم قياس البعد البيئي كالاتي:

١- الخامات والمواد الاولية: تعد المواد الاولية المستخدمة في صناعة الإسمنت المقاوم من المواد منخفضة الكلفة لكن طريقة نقلها وتوفيرها ما يضيف على هذه الكلف لتصبح على ما هي علية إذ اعتمد الباحث على البيانات التي تم توفيرها من قبل قسم الانتاج الذي يبين كلف المواد الاولية لإنتاج طن واحد من الإسمنت المقاوم، إذ اختلفت معامل التحويل من الطريقة الرطبة إلى الطريقة الجافة من ١,٧ إلى ١,٦ على التوالي، وكمية التلف في الموارد الاولية التي تصل إلى (٢٠%) عند استخدام الطريقة الرطبة، وهذا اثر بشكل ملموس على كلفة الطن الواحد من المواد الاولية والجدول (١٢) يبين كلفة الخامات والمواد الاولية قبل تطبيق التقنيات وبعد تطبيق التقنيات كالاتي:

جدول (٨) - كلف الخامات والمواد الاولية

التفاصيل	٢٠٢١ قبل التطبيق/ دينار[١٣]	٢٠٢١ بعد التطبيق/ دينار
حجر الكلس	١،٨٨٣،٢٤١،٩٩٨	*٢،٢٣٦،٧٢٨،١٧٢
التراب الطين	٧٤١،١٣٧،٢٠٠	١،٣٢٧،٥١٧،١٨٤
خام الحديد الاسفنجي وتراب الحديد الايراني	٣،٥٩٠،٦٦٧،٢٤٧	٨،٤٦٢،٩٢٢،٠٤٨
الرمل	٢٥٦،٠٣٦،٢٩٤	٦٠٤،٩٨٨،٣٠٠
مادة الجبس	٩٣،٨٦٢،١٥٩	١٢٦،١٨٣،٢٧٤
المجموع	٦،٥٦٤،٩٤٤،٨٨٨	١٢،٧٥٨،٣٣٨،٩٧٨

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على ميزان المراجعة والبيانات .

* تم استخراج كلفة حجر الكلس كالتالي :

كمية الكلنكر المنتج لسنة ٢٠٢١ × سعر المواد الاولية
١،٩٧٤،٠٠٠ طن × ١٢٩٤[١] دينار = ٢،٥٥٤،٣٥٦،٠٠٠ دينار

[١٣] معمل إسمنت الكوفة، شعبة الحسابات، ميزان المراجعة

تمثل المعادلة اعلاه كلفة حجر الكلس المصروف لسنة ٢٠٢١ بعد التطبيق وهكذا يتم استخراج باقي الكلف بالنسبة (للتراب، الرمل، الحديد الاسفنجي ومادة الجبس) وتم اعتماد كمية الكلنكر في المعادلة وذلك لان المواد تضاف جميعها لإنتاج الكلنكر (مادة نصف مصنعة)، وعند اضافة الجبس إلى الكلنكر يصبح إسمنت كمنتج نهائي قابل للبيع والاستخدام.

ولحساب كفاءة استخدام الخامات والمواد الاولية كالاتي:

كفاءة استخدام الخامات والمواد الاولية = تكاليف الخامات والمواد الاولية/ كمية الانتاج السنوي

كفاءة استخدام الخامات والمواد الاولية(قبل التطبيق) = ٦،٥٦٤،٩٤٤،٨٨٨ دينار / ٦٥٧٣١٠ طن

= ٩٩٨٧ دينار/طن

كفاءة استخدام الخامات والمواد الاولية بعد التطبيق= ١٢،٧٥٨،٣٣٨،٩٧٨ دينار/ ٢،٠٠٠،٠٠٠ طن

= ٦٣٧٩ دينار/ طن

من الملاحظ ان كفاءة استخدام المواد الاولية لسنة ٢٠٢١ قبل التطبيق كانت ٩٩٨٧ دينار في حين كفاءة استخدام المواد الاولية لسنة ٢٠٢١ بعد التطبيق ٧٠١٩ دينار اي بمعنى بعد تطبيق التقنيات من قبل الباحث حقق كفاءة في استخدام المواد الاولية تقدر ب ٩٩٨٧ - ٦٣٧٩ = ٢٩٦٨ دينار، رغم زيادة الانتاج.

٢- الانبعاثات - تُنتج الغازات المِتمثلة بـ (ثاني أوكسيد الكاربون، وأول أوكسيد الكاربون، وثاني أوكسيد الكبريت، وغاز ثاني أوكسيد النتروجين، وغاز الرصاص) في مرحلة الحرق نتيجة احتراق الوقود (النفط الاسود) المستعمل في العملية التصنيعية، إذ ينبعث غاز أول أوكسيد كاربون نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود ممّا يدل على وجود خلل في عملية الاحتراق، اما انبعاث ثاني أوكسيد الكبريت فيأتي نتيجة احتراق النفط الأسود، فضلاً عَنْ ذلكَ كمية الكبريت الموجودة في المادة الخام المستعملة في صناعة الإسمنت والطريقة المتبعة لإنتاج الكلنكر، أمَا غاز ثاني أوكسيد الكاربون فينتج أثناء احتراق النفط الاسود في أفران تكوين الكلنكر، وينتج عن هذه الغازات تلوث في البيئة ويسبب ايضا امراض الجهاز التنفسي وغيرها من الامراض، وعند اجراء الباحث التغيير في الوقود المستخدم بالأفران من (النفط الاسود إلى الغاز الطبيعي) ويُعد الاخير اقل تأثير من النفط الاسود، وأيضا نقل الأفران خارج نطاق المنطقة السكنية فان تأثير الغازات والابخرة يكون معدوم بسبب عدم السكن هذه المناطق باعتبارها مناطق نائية، وبهذا الاساس تم التقليل من الملوثات والانبعاثات وضمان عدم تأثيرها على البيئة بشكل عام

وعلى البشر بشكل خاص. ومن هنا يتم اثبات فرضية البحث الفرعية التي تنص على ان استعمال الانتاج الانظف يسهم في البعد البيئي: وبعد اثبات الفرضيات الفرعية تم اثبات الفرضية الرئيسة: "استعمال تقنية الانتاج الانظف يسهم في تحسين الانتاج وتحقيق البعد البيئي"

المحور الرابع - الاستنتاجات والتوصيات

٤-١ الاستنتاجات

١. ان تطبيق تقنية الانتاج الانظف ادى الى زيادة في الانتاج إذ ان المعمل قبل التطبيق كان ينتج (٦٥٧٣١٠) طن/ سنويا واصبح بعد التطبيق من المفترض ان ينتج (٢،٠٠٠،٠٠٠) طن / سنويا من الاسمنت المقاوم.

٢. ان استخدام الإنتاج الأنظف لة دور كبير في التنمية البيئية، حيث حال بطرح منتج يتم تصنيعه بشكل اخضر، إذ ان كفاءة استخدام الخامات والمواد الأولية قبل التطبيق بلغت ٩٩٨٧ دينار / طن، بينما بعد التطبيق بلغت ٦٣٧٩ دينار/ طن وهذا مؤشر جيد من حيث استخدام المواد.

٣. تعد تقنية الإنتاج الأنظف طريق عملي لتحقيق التنمية المستدامة وتسمح بإنتاج أكبر وأكثر كفاءة وذلك باستخدام أقل للمواد الأولية والموارد والطاقة الكهربائية والمياه إذ تم تخفيض استخدام الكهرباء من (١١٤) kwh/ ton إلى (١٠٣,٥) kwh/ton، وايضا تم تقليل استخدام المياه ب (٦٣٢٥٠٦) م٣ سنويا الذي يمثل (٦٣٢،٥٠٦،٠٠٠) لتر من الماء.

٤-٢ التوصيات

١. على الشركة تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف لأنها تعطي مؤشراً لكفاءة الإدارة في استخدام الموارد المتاحة و حماية البيئة .

٢. ينبغي ان يقوم المعمل بشراء الآلات والمعدات والاجهزة الاخرى التي تسهم بشكل كبير في زيادة حجم الإنتاج وتقليص الوقت والطاقة عند العمليات التشغيلية وتخفيض الموارد المستخدمة في الإنتاج من خلال الية العمل الجديدة في المعمل.

٣. توعية المعمل بشكل خاص وباقي الوحدات الاقتصادية بشكل عام وتثقيفهم بحماية البيئة مِنْ أجل تحقيق المساهمة الشاملة في المحافظة على البيئة من خلال استخدام تقنيات حديثة في الانتاج.

المصادر العربية

١. سعد، عماد، (٢٠٠٥)، "تكنولوجيا الإنتاج الأنظف تطور تنموي صديق للبيئة"، مجلة الخفجي، المملكة العربية السعودية، العدد (٧).
٢. نجم، عبود، (٢٠١٢)، "المسؤولية البيئية في منظمات الاعمال الحديثة"، الطبعة الأولى، مؤسسة الوراق للنشر و التوزيع، عمان، الأردن.
٣. العواد، وليد بن عبد الرحمن، (٢٠٢١)، "فلسفة التسويق الاخضر وسلوك المستهلك الشرائي اتجاه المنتج الاخضر"، مجلة كلية التنمية البشرية-العدد العاشر، الجزء الثاني .
٤. خليف، عباس مهدي، (٢٠١٤)، " دور المحاسبة الخضراء في دعم تقنية الإنتاج الأنظف - دراسة تطبيقية في شركة أور العامة للصناعات الهندسية "، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية .
٥. جمهورية العراق، ديوان الرقابة المالية، النظام المحاسبي الموحد، الطبعة الثانية ٢٠١١.

Foreign References

1.Lee, Kian Foh, (2001), "Sustainable tourism destinations: the importance of cleaner production", Journal of Cleaner Production 9.4 313-323.

2.Peng, H., & Liu, Y. (2016)." A comprehensive analysis of cleaner production policies in China", Journal of Cleaner Production, Vol. 135, pp.1138–1149.

3.Cengiz& Çinar, Cengiz Aytun &Isminaz Çinar, (2020), "Energy Policy for Sustainable Environment" by iksad publishing house.

4.Lisene,M., (2015), "Sustainability practices and reporting by the South African banking sector", Dissertation, Magister Commercll, in the School of Accounting Sciences, at the Vaal Triangle Campus of the NORTH WEST UNIVERSITY.

5.Mentz , Mel & Chikanza , Tanya (2012) "Sustainable Development Report" , Lonmin Platinum Limited.

6.Sustainability Reporting Guidelines (2011) , 2000-2011 GRI.

مواقع الانترنت

1. www.noor-book.com.