بحوث مستقبلية (35)
ص ص [109-130]

2011

إمكانية إقامة النشر الأخضر لوظيفة الجودة (G-QFD)
(دراسة استطلاعية في الشركة العامة للسمنت الشمالية/ معمل حمام العليل (القديم))

أحمد هاني محمد النعيمي [1]

الملخص

يعدّ النشر الأخضر لوظيفة الجودة G-QFD أحد أولويات فرق التصميم عند تصميم المنتج، من أجل تحقيق الرضا من ناحية الجودة والكلفة والمتطلبات البيئية، هذه المؤشرات تحدد مستويات البدائل لكل متطلب من متطلبات مفهوم المنتج، وذلك من خلال جمعها من بيت الجودة المأخوذة من تطبيق مفهوم QFD والتي تمثل مؤشر الجودة، ومن خلال تقييم الكلف الداخلية والخارجية وجمعها يعطينا مؤشر الكلفة ، كذلك يعطينا المؤشر البيئي تقييم لتأثير المنتج على البيئة، ثم تجمع هذه المؤشرات في جدول لكل مفهوم ومن ثم اختيار مفهوم المنتج الذي ينال أفضل جودة وأقل كلفة وأقل تأثيراً في البيئة، وبهذا حصلنا على منتج يرضي الزبون والبيئة معاً.

وعلى هذا الأساس تم اختيار معمل حمام العليل (القديم) مجتمعاً للبحث، إذ تم توزيع (46) استمارة استبانة وهي موزعة على ثلاثة أنواع لكل قسم من الأقسام ذات العلاقة بعينة البحث (قسم الجودة وقسم السيطرة النوعية، قسم البيئة والسلامة الصناعية، قسم الحسابات)، إذ استنتج البحث اتفاقاً حول توافر مؤشر الجودة في منتجات المعمل ، وضعف في الإجراءات العلاجية للنفايات المطروحة نتيجة عملية الإنتاج، والتي تؤدي إلى الإضرار بالنظام البيئي على المدى البعيد، كذلك أشّر البحث التزاماً بجانب الحسابات، وهذا ما قادنا إلى تقديم بعض المقترحات إلى إدارة المعمل والتي تتركز على أن تضع إدارة المعمل إجراءات علاجية للنفايات المطروحة نتيجة لعملية الإنتاج.

Abstract

The Green quality function deployment G-QFD is one of the priorities of design teams in the design of the product, in order to achieve satisfaction in terms of quality, cost and environmental requirements. These indicators determine alternatives levels for each requirement of the requirements product concept. This is achieved through collecting them from the house of quality derived from the application of the concept QFD, which represents the quality indicator, and by assessing the costs of internal and external collection gives us an indicator of cost, as well as gives us the indicator of environmental assessment of the impact of the product on the environment. Then compile these indicators in the table for each concept and then choose the product concept, which impairs the best quality and less

الاستـــــلام:
2010/11/23
قبول النشر :

(1) مدرس مساعد، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

cost and less impact on the environment, so we got a product that satisfies the customer and the environment together.

On this basis, the old Hammam Al-alil cement factory was selected for the search, (46) questionnaire were distributed on three types of each of the department related to a sample of research (quality Dept. & quality control Dept., Department of Environment and Safety Industrial Dept, Accounts Dept). The research shows agreement on the availability of quality index products in the factory, and weaknesses in the remedial action of the waste posed a result of the production process, leading to damage to the ecosystem in the end. as well as, usher find a commitment to the side of the accounts, and this is what led us to provide some of the proposals to the Department of factory, which focused on plant management to take remedial action before the waste as a result of the production process.

المقدمة

إن المخاوف المتزايدة بخصوص تأثير النشاطات الصناعية في البيئة اقترنت بطلب الزبائن للمنتجات الصحيّة بيئياً وهذا ما أجبر مدراء الإنتاج على أخذ التأثير البيئي بنظر الاعتبار أثناء عملية تصميم منتجاتهم.

ولكي نختار أفضل تصميم يجب أن نأخذ بنظر الاعتبار متطلبات الزبائن والكلفة النهائية للمنتج فضلاً عن المعايير البيئية أثناء عملية اتخاذ القرارات، وهنا النشر الأخضر لوظيفة الجودة Green Quality Function Deployment (G-QFD) يقدم لنا منهجاً لانجاز هذا الهدف أي الجمع بين الزبون و الكلف والمتطلبات البيئية، لذا تطرق البحث إلى مجموعة من المحاور كمنهجية البحث ومن ثم الجانب النظري وصولاً إلى الجانب الميداني وانتهاءً بمجموعة من الاستنتاجات والمقترحات.

أولاً: منهجية البحث

تتضمن منهجية البحث المشكلة والأهمية والأهداف فضلاً عن فرضية البحث وأنموذجه وكالآتي:

مشكلة البحث: تنبثق مشكلة البحث من خلال تعريف المعمل قيد البحث بمفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة وعلى الميزات التي سيحصل عليها المصنع من خلال تطبيق المفهوم، واستكمالا لموضوع البحث فإن التساؤلات الآتية تعبر عن مضمون البحث:

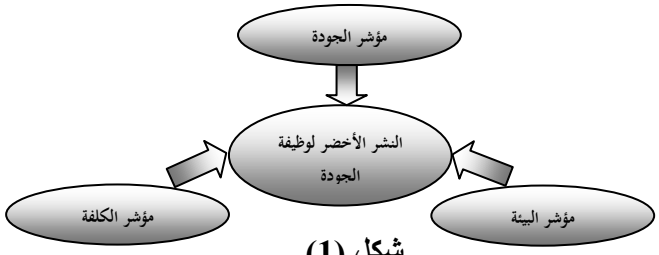
1. هل لدى العاملين في الأقسام ذات العلاقة(*) إلمام بمفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة؟.
2. كيف يتعامل المعمل مع كلفة وجودة منتجاتهِ؟.
3. هل لدى المعمل اهتمام بالجانب البيئي واستدامة المواد الأولية؟.

أهمية البحث: يكتسب البحث أهميته من خلال محاولة الباحث تقديم إطار نظري يوضح مفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة ومنهجيته. إذ يمثل هذا البحث إضافة مهمة ولاسيما إذا علمنا أن أغلب المنظمات العراقية تحتاج إلى التماشي مع المتطلبات العالمية بتقديم منتج صديق للبيئة وذلك من خلال مفهوم معاصر يجمع بين ميزة الجودة والكلفة والبيئة، إذ يقدم G-QFD تصميماً للمنتج ذي جودة عالية بكلفة معتدلة وصديق للبيئة.

أهداف البحث: في إطار تحديد مشكلة البحث وأهميته فإن هدف البحث ينصب أساساً على تقديم أسلوب يساعد إدارة المعمل على جعل منتجاتها صديقة للبيئة مع عدم إهمال جانب الجودة والكلفة.

فرضية البحث: ينطلق البحث في صياغة فرضيته من تساؤلاته المعروضة واتساقاً مع أهدافه بموجب فرضية رئيسة مفادها **"تسعى إدارة المعمل قيد البحث إلى اتخاذ عدد من الإجراءات التي تهدف إلى تقديم سمنت ذي جودة مميزة وصديقة للبيئة وبكلفة مناسبة".**

أنموذج البحث: يعرض الشكل (1) أنموذجاً يوضح تكامل مؤشرات الجودة والكلفة والبيئة والتي من خلالها تفرز مفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة G-QFD.



شكل (1)
أنموذج البحث

ثانياً: الجانب النظري

1- مفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة:

يعد النشر الأخضر لوظيفة الجودة (G-QFD)(**G**reen **Q**uality **F**unction **D**eployment) مدخلاً جديداً لتطور المنتج وتحسينه من خلال تكامل دورة حياة الكلف

(*) تشمل الأقسام ذات العلاقة: قسم الجودة، قسم السيطرة النوعية، قسم البيئة والسلامة الصناعية، قسم الحسابات.

(Life Cycle Cost) (LCC) مع نشر وظيفة الجودة (QFD) من خلال نشر الجودة، فضلاً عن الأخذ بنظر الاعتبار الاعتبارات البيئية. (Zhang, et. al, 1999, 1075)، ويصف(Bovea & Wang, 2003, 2) (G-QFD): بأنها أداة تصميم مبتكرة لتطوير المنتجات الصديقة للبيئة، هذه الأداة قابلة للتطبيق أثناء مرحلة التصميم لتطوير المنتج، وإن نقطة البداية في (G-QFD) هي بتكوين تصاميم بديلة والتي تحقق الأهداف الأولية للمنتج. ويطلق على (G-QFD) أيضاً (Quality Function Deployment for Environment) (QFDE) أي نشر وظيفة الجودة البيئية (Cristofari, et. al, 1996, 10)، ويشير Masui إلى أن المدخل النظري للنشر الأخضر لوظيفة الجودة G-QFD يجب أن يمر بأربعة مستويات مفاهيمية خضراء للوصول إلى منتج صديق للبيئة وكالاتي: (Masui, et al , 2003, 100)

- **المستوى الأول**: يقوم هذا المستوى بترجمة صوت الزبون البيئي إلى المتطلبات الهندسية البيئية من خلال نشر المصفوفات والحصول على الأهمية النسبية للمتطلبات.
- **المستوى الثاني**: ترجمة المتطلبات الهندسية إلى الخصائص المكّونة، وتحديد الأهمية النسبية لكل مكّون، فضلاً عن أن على المصمم أن يميّز بين الوظائف والمكونات من خلال التركيز على إرضاء متطلبات الزبون.
- **المستوى الثالث**: يتكّون هذا المستوى من خلال تأثير مجموعة من التصاميم المختلفة للمتطلبات الهندسية، وهذه التصاميم سوف تعطينا مجموعة بدائل للخطط المحتملة.
- **المستوى الرابع**: إن رسالة هذا المستوى هو ترجمة تأثيرات التصاميم المختلفة للمتطلبات الهندسية إلى متطلبات الجودة البيئية.

ويرى الباحث أن مفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة: هو مدخل معاصر يحاكي التطورات التقنية العالمية من خلال تقديم منتج يتصف بجودة عالية ولا يخلف أي أضرار بيئية أثناء الإنتاج والاستخدام فضلاً عن تمتعه بسعر مناسب.

2- هيكلية النشر الأخضر لوظيفة الجودة G-QFD:

من أجل تحقيق تكامل لمفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة G-QFD يجب التعرف على هيكليته وذلك من خلال ثلاث مؤشرات وكالاتي: (Liu, 2006, 26)، (Bovea & Wang, 2003, 3)

1. **مؤشر الجودة Quality Indicator:** يمثل مؤشر الجودة مجموعة مؤشرات تحدد مدى تميز المنتج من ناحية جودته قياساً بالمنافسين (slack, et. al, 2004, 777)، وبعبارة أخرى تمثل مؤشرات الجودة نتائج الأداء من خلال بدائل التصميم الأخضر لمفهوم الجودة، إذ يحدد هذا المؤشر مدى تحقيق متطلبات الزبون في مفهوم المنتج. وكل هذه المؤشرات نحصل عليها من خلال بيت الجودة. وعرّفها (علي، 2003، 2) بأنها: مدخل تحقق آليات إستراتيجية متكاملة لتطوير العمل، إذ تؤمن تلك الآليات أداء العمل الصحيح بأسلوب نموذجي مثالي من أول مرة تجنبا لضياع الموارد، ويشير (Juran, et. al , 1999, 377) إلى أن مؤشر الجودة يمثل النظام الذي يقيس ويراقب الأداء على نحو واضح لمقابلة الخطط الموضوعة مسبقاً وتتضمن المؤشرات الآتية:

- المؤشرات التي ترتبط بقوة الأهداف الإستراتيجية ورؤية المنظمة ورسالتها.
- المؤشرات التي تتضمن مخاوف الزبون، والتي تركز بإجراءاتها على حاجات الزبائن الداخليين والخارجيين ومتطلباتهم.
- مجموعة الإجراءات للعمليات الرئيسة والتي تمّكن متخذ القرارات التنفيذية الحصول على المعلومات في الوقت المناسب.
- المؤشرات التي تحدد الهدر وكلف الجودة الرديئة.

كما أشار (Stoner & Werner, 1993, 42) إلى أن مؤشر الجودة هو مقياس لجودة خدمات الشركة لكل مرافق المنظمة والتي تهدف إلى إزالة كل حالات الفشل التي يتوقعها الزبون، وأشار (Huang, et. al, 2010, 2) إلى إن مؤشر الجودة هو مقياس لمعدلات التنفيذ بالنسبة للمواصفات الموضوعة (المحددة مسبقاً).

2.مؤشر البيئة Environment Indicator: يمثل مؤشر البيئة نتائج الأداء للتصميم الأخضر وبدائله بالاعتماد على المعايير البيئية، وكذلك يعد مصدراً معلوماتياً لمظهر بيئي معين، والذي يجعله مصدراً نموذجياً محسوساً لظواهر جديدة لم تكن تقاس من قبل المؤشرات الأخرى، مثل الزيادة في متوسط درجة الحرارة السنوية وتأثيرها على زيادة حرارة جسم الإنسان وما لها من أبعاد في تحديد الحالة الصحية للإنسان.

وبهذا تعطي المؤشرات البيئية تقريراً واسعاً للمفهوم البيئي، إذ يتضمن بطبيعة الحال المؤشرات الطبيعية والكيميائية والحيوية، فضلاً عن القوى البيئة والتأثيرات البيئية سواء كانت اجتماعية أو حضارية (Niemeijer, 2009, 1)، وبهذا يجب التركيز على تطوير التصميم الذي يسهم في الحفاظ على البيئة، وقد أُشرّت مجموعة من الأدوات لتطوير ودعم التصميم للبيئة (Design For Environment) (DFE) مثل تقييم دورة الحياة (Life Cycle Assessment) (LCA) والقيمة المادية لكل وحدة والتوجه الاقتصادي فضلاً عن استمارة الإستبانة وغيرها من الأدوات.

على أية حال هذه الأدوات ستمثل المتطلبات الوظيفية، كذلك تساعد في فهم متطلبات أو تفضيلات الزبون (Luttropp, 2001, 11)، كما تسهم التقنية في التطبيق العملي لاستثمار موارد البيئة من جهة، وحل المشكلات البيئية، والتصدي للأخطار البيئية من جهة أخرى، أو بمعنى آخر الإصحاح البيئي (القصاص، 2000، 23).

ولأجل معالجة الخلل البيئي الذي نشأ عن تطبيقات التقنية في الصناعة، يتم استنباط وسائل تقنية جديدة، أو تطوير الوسائل التقنية الحالية، كما أن المجتمعات الحديثة قد أصبحت متقدمة تقنياً، وللحفاظ على بيئة هذه المجتمعات تسعى الإدارات الصناعية إلى زيادة التقنية النظيفة التي لا تلوث البيئة، بل هي صديقة للبيئة (الدليل المرجعي للشباب العربي في مجال الحفاظ على البيئة، 2006، 25).

وبهذا الصدد يمكن أن نشير إلى المؤشرات البيئية بالآتي:

- **صحة الإنسان:** أن حياة الإنسان وصحته ورفاهيته مرتبطة كل الارتباط بمصادر البيئة المحيطة وسلامتها، وهي تحدد مصير الأجيال حاضراً ومستقبلاً، وهنا يجب

توفير الحد الأدنى من نقاوة الهواء وحسن التخلص من النفايات الصلبة والسائلة والغازية، ولتأمين الصحة العامة للإنسان يجب تأمين سلامة عناصر البيئة بعدّها المحيط الذي يعيش فيه الإنسان والأضرار الناتجة عنها قد تؤدي إلى أضرار بصحة الإنسان سواء على نحو مباشر أو غير مباشر (مخلف، 2009، 180-181).

- **جودة النظام البيئي:** والذي يمثل مقاييس الجودة المتعلقة بالبيئة كتغير المناخ، وقياس مدى استخدام الغازات الطبيعية الموجودة في البيئة كالأوكسجين والنتروجين ومدى انبعاث ثاني أوكسيد الكربون ومدى انبعاث الملوثات الأخرى وتأثيراتها في طبقة الأوزون، لغرض تقليلها، ومحاولة استدامة المصادر الطبيعة، ومن مقاييسها هي جودة الهواء وجودة المياه (Lorentsen, 2008, 12-16).
- **استنفاد المصادر:** وهي قياس مدى استنفاد مصادر الطاقة الطبيعة، لهذا يجب الانتباه إلى مدى استغلال المصادر الطبيعية والحد من ندرة المواد الطبيعية، ومحاولة المحافظة على هذه المصادر من خلال تدوير النفايات الناتجة من العملية الإنتاجية، كذلك يشير (الشرجبي، 2004، 16) إلى أن استدامة الموارد تعتمد على طبيعة التعامل الإنساني مع الموارد الطبيعية، فعلى الرغم من القدرة النسبية للبيئة على تجديد نفسها، إلا إن بعض الآثار التدميرية لتعامل الإنسان مع البيئة تتجاوز قدرة البيئة على التجديد.

ومن الأساليب المستخدمة في المحافظة على البيئة في صناعة الاسمنت هي: معالجة المخلفات الصناعية باستخدام الأغشية والتي تعتمد على طبيعة النظام المعالج، والتي تتمثل بوسط مرشح حاوي على مسامات ذات قطر يتراوح بين (102-104) نانو متر، إذ تعتمد كفاءة الترشيح على قياس تلك المسامات وقياس المواد العالقة المطلوب إزالتها (عمران والانباري، 2009، 645-646).

ومن الجدير بالإشارة أن إنتاج طن من الإسمنت البوتلاندي العادي أو المقاوم للكبريتات يصاحبه انبعاث 1-2 طن تقريباً من غاز (CO_2) وأن 99.5% من هذا الغاز يتكون نتيجة تسخين الحجر الجيري (De-carbonation) و تسخين مادة الكلنكر الإسمنتي وحرق الوقود لتسخين هذه المواد، وكلما زادت درجة حرارة التسخين للكلنكر الإسمنتي كلما قل إنتاج المصنع وزاد من انبعاث غاز (CO_2) وغازات وأبخرة أخرى ضارة، مما يؤدي إلى زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري (Global Warming) وزادت الأضرار البيئية للمصنع وزادت نسبة أمراض الجهاز التنفسي مثل الربو والتحجر الرئوي وسرطان الرئة والفشل الكلوي وغيرها من الأمراض الخطيرة للعاملين بالمصنع والمجاورين له.

ومن أهم الحلول هي إضافة المواد البوزلانية (البوزلانا طبيعية ناتجة من رماد البراكين المحلية أو صناعياً ناتجة من خبث الحديد وهو عن مخلفات مصانع الحديد) إلى الكلنكر الإسمنتي أثناء صناعة الإسمنت إذ ينتج من هذه الإضافات البوزلانية أنواع من الأسمنت الأخضر صديق البيئة (الأسمنت البورتلاندي البوزلاني) (Green Cement) (Portland pozzolana cement Ip 595-08) =، وكذلك يساعد إضافة البوزلانا للكلنكر

الإسمنتي في زيادة إنتاج المصنع ويوفر الطاقة والحرارة والكهرباء للمصنع ويقلل من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 20% ويقلل من الاحتباس الحراري بنسبة 20%، كما أن ذلك يساهم بتقليل التلوث البيئي والضوضاء وتقليل أمراض سرطان الرئة والتحجر الرئوي والربو والفشل الكلوي بنسبة 20% (الحاج حسين، 2009، 1).

وبعد عرض المؤشر البيئي يرى الباحث أن هذا المؤشر يمكن أن يساهم في تنمية البيئة أو إعادة بنائها من خلال استخدام وسائل الطاقة النظيفة، وكذلك البحث عن البدائل التي لا تبعث الملوثات والسموم إلى الوسط البيئي كناتج عرضي لعملية التصنيع أو استخدام هذه المنتجات.

3.مؤشر الكلفة Cost Indicator: مؤشر الكلفة يمثل الكلف التقديرية لبدائل التصميم الأخضر، والتي تمثل كلف التأثيرات البيئة الناجمة من إنتاج المنتج واستخدامه كاستهلاك الأوكسجين أو كلف إزالة الملوثات التي تطرح أثناء إنتاج المنتج واستخدامه إذ تتكون الكلف من الآتي: (Zhang, et. al, 1999, 1080)

- **الكلف الداخلية:** وتتضمن الكلف المباشرة التي تتحملها أية منظمة وهذه الكلف تنقسم إلى قسمين رئيسين هما:
  أ. الكلف التقليدية: والتي تتضمن كلف التشغيل مثل (العمال، المواد، نقل، أجهزة وما إليهما).
  ب. الكلف المخفية أو غير الملموسة: مثل التراخيص البيئية، رمي النفايات والتخلص منها، التأمين الصحي وغيرها من الكلف.
- **الكلف الخارجية (أو الكلف الاجتماعية)**: من الأمثلة على هذه الكلف هي التأثيرات الصحية على الإنسان، التأثيرات البيئية والمناخية، واستنفاد المصادر الطبيعية وغيرها.

ولتأشير الكلف البيئية يتم التركيز على ثلاثة تقسيمات مختلفة وهي:
(Federal Environmental Agency, 2003, 7)

1. كلف حماية البيئة: هذه هي كلف أنظمة الحماية البيئية والتدابير الرامية إلى منع الآثار البيئية الضارة وخفضها والقضاء عليها.
2. كلف المواد وتدفق الطاقة: تشمل تلك الكلف جميعها التي ترتبط مع استخدامها وشرائها وفضلاً عن كلف التخلص من المواد والطاقة الزائدة.
3. الكلف الخارجية لأنشطة الأعمال: هذه هي الكلف البيئية التي تحملها المنظمة التي تسببت بها فضلاً عن كلف التأثيرات في الأطراف الأخرى (مثل التأثير في المنظمات المجاورة والمجتمع ككل).

كما يمكن تأشير الأهمية النسبية لتبويب الكلف المتعلقة بالمنظمة، والتي يمكن أن تكون حسب نوع النشاط، آو حسب التبويب المحاسبي أو حسب الاختصاصات، أو حسب قدرة التمييز الكلفوي الملموسة وغير الملموسة، إلا إن التبويب المفضل لعناصر الكلف المتعلقة بالمنظمة دولياً يكون كما يأتي:

1. كلف المواد المتعلقة بالمنتجات– سواء كانت منتجات رئيسة أو ثانوية أو تغليف.

2. كلف المواد غير المتعلقة بالمنتجات– ويقصد بها مشتريات المواد كالطاقة والماء وغيرها التي لا تصبح جزء من المنتجات بل تصبح نفاية وإنبعاثات.
3. كلف الرقابة على النفاية والإنبعاثات– وتشمل كلف المناولة والمعالجة والتخلص من النفاية والإنبعاثات ، كما تتضمن كلف التعويضات عن الأضرار وغيرها.
4. كلف الوقاية من المؤثرات البيئية– وتشمل على أنشطة البيئة الوقائية كمشروعات الإنتاج النظيف، والكلف المترتبة عن نظم القياس والتخطيط البيئي.
5. كلف البحث والتطوير– وتشمل كل الكلف المتعلقة بمشروعات البيئة والتطوير البيئي.
6. الكلف غير الملموسة– وتشمل الكلف الداخلية والخارجية للأمور غير الملموسة، كالمسؤولية البيئية، والقوانين المستقبلية، والإنتاجية وسمعة المنظمة والعلاقات مع المساهمين وغيرهم.

ثالثاً: الجانب الميداني

1. وصف مجتمع البحث وأسلوب جمع البيانات:

إن تحديد مجتمع البحث احد المرتكزات التي يتوقف عليها نجاح أية دراسة ميدانية، التي على أساسها تتكون المتغيرات، مما يتطلب اعتماد الدقة في تحديدها، وعلى هذا الأساس تم اختيار الشركة العامة للسمنت الشمالية/ معمل حمام العليل (القديم) مجتمعاً للبحث الحالي لأنه من القطاعات الحيوية التي تلحق أثاراً سلبية بالإنسان والبيئة الطبيعية على حد سواء، نتيجة التعرض لمخاطر النفايات والملوثات والإنبعاثات الناجمة خلال العمليات الصناعية، إذ تأسس معمل حمام(*) العليل (القديم) عام 1956 بخط واحد وبطاقة تصميمية قدرها 350 طن/ يوم لإنتاج السمنت المقاوم وبالطريقة الرطبة، وفي عام 1974 تم افتتاح الخط الثاني لإنشاء السمنت المقاوم أو السمنت العادي (البورتلاندي) وبطاقة تصميمية قدرها 375 طن/يوم، ويتم تجهيز الاسمنت إما فل في سيارات حوضية متخصصة أو معبئة بأكياس ورقية.

ومن أجل تحقيق توجهات البحث تم الاستعانة باستمارة إستبانة(**)، إذ إن عدد الاستمارات الموزعة في (الشركة العامة للسمنت الشمالية/ معمل حمام العليل (القديم)) كانت (46) استمارة وهي موزعة على ثلاثة أنواع، كل نوع من استمارة الإستبانة متخصص بقسم معين ليتسنى للمجيبين القدرة على الإجابة الدقيقة على الأسئلة التي تقع ضمن اختصاص القسم الذي يعمل به وكانت الاستمارة الأولى موجهة إلى قسم الجودة وقسم السيطرة النوعية إذ وزعت (18) استمارة لكلا القسمين والثانية وجهت إلى قسم الحسابات إذ بلغت عدد الاستمارات الموزعة (12) استمارة والأخيرة قدمت إلى قسم البيئة والسلامة الصناعية بعدد (16) استمارة، وبهذا تغطي متطلبات البحث من خلال تقديم

(*) المصدر: الدليل المرجعي للشركة العامة للسمنت الشمالية.

(**) تم الاعتماد على المصادر (Bovea & Wang, 2003) & (Zhang, et. al, 1999) & (Juran, et. al,) 1999) (Niemeijer, 2009) في إعداد الاستمارة.

الإجابة لمحاور البحث الثلاثة وهي: (الجودة، الكلفة، البيئة) ومن خلال تكاملها نحصل على مفهوم متكامل للنشر الأخضر لوظيفة الجودة، ويظهر الجدول (2) وصف لأفراد عينة البحث لكل من الملاكات والموظفين الإداريين في أقسام المعمل المختارة.

جدول (2)
وصف أفراد عينة البحث

المنصب الإداري					
إدارة عليا		إدارة وسطى		الإدارة التشغيلية	
العدد	%	العدد	%	العدد	%
5	10.9	18	39.1	23	50
التحصيل الدراسي					
إعدادية		دبلوم فني		بكالوريوس	
العدد	%	العدد	%	العدد	%
10	21.8	11	23.9	25	54.3
مدة الخدمة بالمنظمة					
5-1		10-6		15-11		16 فأكثر	
العدد	%	العدد	%	العدد	%	العدد	%
12	26.1	7	15.2	18	39.1	9	19.6

يستنتج من الجدول (1) ما يأتي:

1. أن عدد الأفراد العاملين في الإدارة العليا للمعمل يمثل (10.9%) في حين إن الإدارة الوسطى والإدارة الدنيا أو التشغيلية للمنظمة شكلت (89.1%) من أجمالي أفراد عينة البحث، ويدل مؤشر المركز الوظيفي للمبحوثين على أنهم كانوا من مختلف المستويات الإدارية وهذا مؤشر حسن يشير إلى عدم حصر الاستبيان بمستوى إداري من دون أخر.
2. أن التحصيل الدراسي للمبحوثين توزع بين (إعدادية ودبلوم فني وبكالوريوس)، وأن ما نسبته (78.2%) يحملون مؤهلاً جيداً يمكنهم من فهم مكونات الإستبانة والتعامل معها بشكل سليم.
3. كما إن (73.9%) من الأفراد المبحوثين لديهم خبرة لأكثر من ست سنوات في المعمل وهي سنوات يكتسب من خلالها الأفراد القدرة على الإجابة الدقيقة على الأسئلة الخاصة بالقسم الذي يعمل فيه.

2. وصف متغيرات البحث وتشخيصها:

سيتم تقديم عرض فيه وصف المتغيرات البحث وتشخيصها بالاعتماد على نتائج الإجابات التي أبداها الأفراد المبحوثين في الشركة العامة للسمنت الشمالية/ معمل حمام العليل (القديم) ولكل متغير وكما يأتي:

أ. **وصف مؤشر الجودة وتشخيصه:** توضح النتائج الواردة في الجدول ذي الرقم (3) التوزيعات التكرارية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لهذا المؤشر والتي تأخذ المتغيرات (X1-X10)، إذ تم توزيع (18) استمارة خاصة لقسمي الجودة والسيطرة النوعية وتم إعادتها جميعاً حرصاً من الباحث على أخذ أراء العاملين جميعهم في القسمين المذكورين، إذ اتفق (94.5 %) من الأفراد المبحوثين أن المعمل يلبي رغبات

الزبائن من خلال مطابقة منتجاته للمواصفات الموضوعة وذلك بوسط حسابي (4.72)[*] وانحراف معياري (0.575). ويؤكد (77.8%) من المبحوثين اتفاقهم أن المعمل يستخدم بحوث السوق للتعرف على حاجات الزبون ورغباته، وذلك بوسط حسابي (3.89) وانحراف معياري (1.079). وأوضح العاملين في قسم الجودة وقسم السيطرة النوعية أن قسمهم يستخدم سياقاً دقيقاً وموثوقاً لقياس متطلبات الزبون ومراجعته باستمرار، وذلك بنسبة اتفاق قدرها (66.7%) بوسط حسابي (3.722) وانحراف معياري (0.752). ويشير (94.5%) من الأفراد العاملين بقسميّ الجودة والسيطرة النوعية أن طلبات الزبائن تعتمد عند تصميم المنتجات وذلك بوسط حسابي (4.5) وانحراف معياري (0.618)، كما أكد (72.2%) من الأفراد المبحوثين أن تصميم المنتجات يتم من خلال تعاون أقسام المعمل كافة وكلاً حسب اختصاصهِ وذلك بوسط حسابي (3.944) وانحراف معياري (0.873)، وأشارت النسبة (66.7%) إلى إن المعمل يملك أدلة وتعليمات عمل محددة لتنفيذ التصاميم وذلك بوسط حسابي (3.611) وانحراف معياري (0.778)، كما وضحت النسبة (77.8%) أن المعمل يركز على جودة عملياته فضلاً عن جودة منتجاته وذلك بوسط حسابي (3.667) وانحراف معياري (0.767)، واتفق (83.3%) من العاملين إلى إن المعمل يحتاج إلى تشكيلة من العمليات للمواءَمة بين متطلبات الزبون والمواصفات الهندسية وذلك بوسط حسابي (4) وانحراف معياري (1.176)، كما وضحت النسبة (88.9%) أن لدى الزبائن مكانة ذهنية مميزة لمنتجات المعمل من خلال تميزها بالجودة العالية في السوق وذلك بوسط حسابي (4.274) وانحراف معياري (0.669)، وأشارت النسبة(50%) إلى أن المعمل يملك أدوات لقياس درجة رضا الزبون لمنتجاتها وذلك بوسط حسابي (3.5) وانحراف معياري (0.707).

جدول (3)
التوزيعات التكرارية والنسب المئوية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر الجودة

Xi	قياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	اتفق بشدة		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق بشدة			
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%		
X1	14	77.7	3	16.7	1	5.6	-	-	-	-	4.72	0.575
X2	5	27.7	9	50	2	11.1	1	5.6	1	5.6	3.89	1.079
X3	2	11.1	10	55.6	5	27.7	1	5.6	-	-	3.722	0.752
X4	10	55.6	7	38.8	1	5.6	-	-	-	-	4.5	0.618
X5	5	27.7	8	44.5	4	22.2	1	5.6	-	-	3.944	0.873
X6	1	5.6	11	61.1	4	22.2	2	11.1	-	-	3.611	0.778
X7	-	-	14	77.7	3	16.7	-	-	1	5.6	3.667	0.767
X8	6	33.2	9	50	1	5.6	1	5.6	1	5.6	4	1.176
X9	7	38.9	9	50	2	11.1	-	-	-	-	4.278	0.669
X10	1	5.6	8	44.4	8	44.4	1	5.6	-	-	3.5	0.707

المصدر: من إعداد الباحث.

(*) القيمة (3) هي قيمة الوسط الفرضي لمقياس ليكرت الخماسي.

ب. **وصف مؤشر البيئة وتشخيصه:** توضح النتائج الواردة في الجدول ذي الرقم (4) التوزيعات التكرارية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر البيئة، إذ تم توزيع (16) استمارة على كل العاملين بقسم البيئة في المعمل قيد الدراسة، وتم استعادتها بالكامل وكانت إجابات العاملين كما يأتي، إذ اتفق (68.8%) من الأفراد المبحوثين أن الإدارة العليا تلتزم بالجوانب البيئية وتعدها احد المعايير المهمة عند اتخاذ القرار وذلك بوسط حسابي (3.938) وانحراف معياري (0.929)، وضّحت النسبة (87.5%) أن المعمل يعمل على تقليل النفايات الناجمة عن عملية الإنتاج بوسط حسابي (3.938) وانحراف معياري (0.680)، ويؤكد العاملون بنسبة (75.1%) أن المعمل يحاول الحد من انبعاث الغازات الملوثة إلى الجو وذلك بوسط حسابي (4.125) وانحراف معياري (0.957)، وعبّر (56.3%) من الأفراد المبحوثين أن المعمل يسعى إلى التحسين المستمر لعملياته من أجل الحفاظ على البيئة وذلك بوسط حسابي (3.875) وانحراف معياري (1.025)، كما أشارت النسبة (56.3%) إلى أن المعمل يعمم سياسة الحفاظ على البيئة لكل العاملين والزبائن وذلك بوسط حسابي (3.563) وانحراف معياري (0.892)، كما اتفق اغلب المبحوثين بنسبة (87.5%) أن إدارة المعمل تدرب العاملين على أساليب الحماية البيئة وذلك بوسط حسابي (3.813) وانحراف معياري (0.544)، أما نسبة (50%) فتشير إلى اتفاق الأفراد بأن أقسام المعمل تتعاون مع قسم البيئة والسلامة الصناعية من أجل تحقيق الأهداف البيئية وذلك بوسط حسابي (3.313) وانحراف معياري (1.025)، كما أجاب الأفراد المبحوثين بنسبة (50%) أن لدى المعمل إجراءات وقائية لمنع تلوث البيئة أثناء عملية الإنتاج وذلك بوسط حسابي (3.188) وانحراف معياري (0.892)، كما قدمت النسبة (18.8%) ضعفاً بإجراءات المعمل العلاجية للنفايات المطروحة نتيجة عملية الإنتاج وذلك بوسط حسابي (2.5) وانحراف معياري (0.544)، كما أشرت النسبة (43.8%) إلى عدم وجود تعاون بين الإدارة العليا والوزارات والمنظمات الأخرى ذات العلاقة لتحجيم التلوث البيئي وذلك بوسط حسابي (3.188) وانحراف معياري (1.400)، كما أضافت النسبة (50%) إلى التزام المعمل بالمحافظة على البيئة من خلال القوانين والأنظمة الحكومية وذلك بوسط حسابي (3.313) وانحراف معياري (1.471)، كما بين المعمل بنسبة (56.3%) أن المحافظة على البيئة ينبع بالدرجة الأساس من وعي المعمل وسياسته وليس من خلال القوانين والتشريعات الوطنية وذلك بوسط حسابي (3.25) وانحراف معياري (1.317).

جدول (4)

التوزيعات التكرارية والنسب المئوية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر البيئة

	قياس الاستجابة					الوسط	الانحراف
	اتفق بشدة	اتفق	محايد	لا اتفق	لا اتفق بشدة		

Xi	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	الحسابي	المعياري
X1	5	31.3	6	37.4	4	25	1	6.3	-	-	3.938	0.929
X2	2	12.4	12	75	1	6.3	1	6.3	-	-	3.938	0.680
X3	7	43.7	5	31.3	3	18.7	1	6.3	-	-	4.125	0.957
X4	6	37.45	3	18.7	6	37.45	1	6.3	-	-	3.875	1.025
X5	2	12.5	7	43.7	5	31.3	2	12.5	-	-	3.563	0.892
X6	-	-	14	87.4	1	6.3	1	6.3	-	-	3.813	0.544
X7	4	25	4	25	3	18.7	3	18.7	2	12.5	3.313	1.025

المصدر: من إعداد الباحث.

ج. **وصف مؤشر الكلفة وتشخيصه:** يبين الجدول ذو الرقم (5) التوزيعات التكرارية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لهذا المؤشر والتي تحددها المتغيرات (X1–X10)، إذ قام الباحث بتوزيع استمارة خاصة لقسم الحسابات والبالغ عددها (12) استمارة لتغطي العاملين جميعهم بهذا القسم، إذ يتفق (83.3%) من الأفراد العاملين بقسم الحسابات أن المعمل يستخدم أساليب حديثة لاحتساب الكلفة النهائية للمنتج بوسط حسابي (4) وانحراف معياري (1.044). واتفق نصف العاملين (50%) أن هناك بنداً خاصاً بالبيئة عند احتساب الكلفة النهائية للوحدة الواحدة من المنتوج النهائي، ذلك بوسط حسابي (3.75) وانحراف معياري (0.866)، وأكد (75%) من العاملين بالحسابات أن المعمل يتحمل غرامات في حالة وقوعه بمخالفات بيئية، بوسط حسابي (3.917) وانحراف معياري (0.9). كما اتفق أغلب العاملين بنسبة (91%) أن المعمل ينفق من أجل التحسين المستمر لمنتجاتها، بوسط حسابي (4.333) وانحراف معياري (0.651). وإن المعمل يحاول تقليل كلف الفشل في الإنتاج نتيجة لعدم مطابقة المنتج للمواصفات ذلك بنسبة اتفاق قدرها (66.6%) وبوسط حسابي (3.667) وانحراف (1.303)، كما أشارت النسبة (58.3%) أن المعمل يتحمل مبالغ لإزالة الأضرار البيئة الناتجة عن عمليات الإنتاج، بوسط حسابي قدره (3.583) وانحراف معياري (0.793)، وأوضحت النسبة (91.7%) أن المعمل يقوم باحتساب كلف الجودة والكلف البيئة ضمن احتساب الكلف الكلية للمنتج بوسط حسابي (4.167) وانحراف معياري (0.578)، كما بينت النسبة (75%) أن المعمل يقوم بالإنفاق على مشاريع لاستدامة مصادر المواد الأولية، بوسط حسابي (3.583) وانحراف معياري (1.084)، وكذلك تشير النسبة (66.6%) أن قسم الحسابات يخصص جزءاً من الميزانية الكلية لشراء معدات وأجهزة حديثة لقياس الجودة، بوسط حسابي (3.833) وانحراف معياري (1.115)، واتفق (50%) من الأفراد المبحوثين بوجود بند في الميزانية لأجور الخبراء الخارجيين القادمين لأجل قياس جودة المنتجات، بوسط حسابي (3.417) وانحراف معياري (0.9).

جدول (5)

التوزيعات التكرارية والنسب المئوية والأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمؤشر الكلفة

Xi	قياس الاستجابة										الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	اتفق بشدة		اتفق		محايد		لا اتفق		لا اتفق بشدة			
	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%		
X1	4	33.3	6	50	-	-	2	16.7	-	-	4	1.044
X2	3	25	3	25	6	50	-	-	-	-	3.75	0.866
X3	3	25	6	50	2	16.7	1	8.3	-	-	3.917	0.900
X4	5	41.7	6	50	1	8.3	-	-	-	-	4.333	0.651
X5	4	33.3	4	33.3	-	-	4	33.3	-	-	3.667	1.303
X6	1	8.3	6	50	4	33.3	1	8.3	-	-	3.583	0.793
X7	3	25	8	66.7	1	8.3	-	-	-	-	4.167	0.578
X8	1	8.3	8	66.7	1	8.3	1	-	1	8.3	3.583	1.084
X9	4	33.3	4	33.3	2	16.7	2	16.7	-	-	3.833	1.115
X10	1	8.3	5	41.7	4	33.3	2	16.7	-	-	3.417	0.900

المصدر: من إعداد الباحث.

ثالثاً: المختبر الإحصائي (T test)

يهدف هذا المحور إلى اختبار فرضيات البحث في الشركة العامة للسمنت الشمالية/ معمل حمام العليل (القديم)، وذلك على ثلاثة مستويات كل مستوى يختص بأحد الأقسام في المصنع ليلبي متطلبات البحث وليتيح للمجيب القدرة على الإجابة على السؤال الذي يختص به القسم الذي يعمل فيه وكما يأتي:

أ- المختبر الإحصائي الخاص بقسم الجودة وقسم السيطرة النوعية

يتضح من الجدول (6) نتائج المختبر الإحصائي (T) لإجابات الأفراد المبحوثين لمتغيرات الجودة في المعمل عينة البحث، إذ أظهرت نسبة توافق المعمل مع مؤشر الجودة بنسبة (100%) إذ كانت قيم T المحسوبة للمتغيرات (X1 - X10) معنوية بمعنى أن قيم T المحسوبة كانت أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.734) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم مجتمع الدراسة (18) موظفاً.

جدول (6)

نتائج المختبر الإحصائي (T) لقسم الجودة وقسم السيطرة النوعية

Xi	قيم T المحسوبة	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	نسبة الاستجابة
X1	12.718*	0.575	4.722	10/10=100%
X2	3.496*	1.079	3.889	
X3	4.075*	0.752	3.722	
X4	10.292*	0.618	4.500	
X5	4.592*	0.873	3.944	
X6	3.335*	0.778	3.611	
X7	3.688*	0.767	3.667	
X8	3.912*	1.085	4.000	
X9	8.102*	0.669	4.278	

X10	3.000*	0.707	3.500	

* تشير أن قيمة (T) معنوية عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (N=18)

ب- المختبر الإحصائي الخاص بقسم البيئة:

يتضح من الجدول (7) نتائج المختبر الإحصائي (T) لإجابات الأفراد المبحوثين لمتغيرات البيئة في معمل حمام العليل، أن نسبة التوافق للمعمل مع المؤشر البيئي بلغ (50%) إذ كانت قيم T المحسوبة للمتغيرات X1، X2، X3، (X4)، X5، X6 معنوية بمعنى أن قيم T المحسوبة كانت أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.746) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم عينة البحث (16)، بينما قيم المتغيرات X7، X8، X9، X10، X11، X12 كانت قيم غير معنوية، والسبب الرئيس هو التقادم التقني لفلاتر الترسيب في المعمل.

جدول (7)

نتائج المختبر الإحصائي (T) لقسم البيئة

Xi	قيم T المحسوبة	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	نسبة الاستجابة
X1	4.038*	0.929	3.938	6/12 = 50%
X2	5.514*	0.680	3.938	
X3	4.700*	0.957	4.125	
X4	3.416*	1.025	3.875	
X5	2.522*	0.892	3.563	
X6	5.975*	0.544	3.813	
X7	0.892	1.025	3.313	
X8	0.510	0.892	3.188	
X9	-1.519	0.544	2.5	
X10	0.565	1.400	3.188	
X11	0.863	1.471	3.313	
X12	0.745	1.317	3.25	

* تشير أن قيمة (T) معنوية عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (N=16)

ج- المختبر الإحصائي الخاص بقسم الحسابات:

يوضح الجدول (8) نتائج المختبر الإحصائي (T) لإجابات الأفراد المبحوثين لمتغيرات الكلفة في المعمل المبحوث، إذ أوضحت نسبة توافق المعمل مع مؤشر الكلفة البالغ (80%) من خلال قيم T المحسوبة للمتغيرات X1، X2، X3، X4، X6، X7، X8، X9 معنوية بمعنى أن قيم T المحسوبة كانت أكبر من قيمتها الجدولية البالغة (1.782) عند مستوى معنوية (0.05) وحجم عينة البحث (12) فرداً، بينما قيم المتغيرات X5، X10 قيم غير معنوية، بسبب ضعف محاولات المعمل لتقليل كلف الفشل في الإنتاج، وكذلك عدم وجود بند في الميزانية للخبراء الخارجيين.

جدول (8)

نتائج المختبر الإحصائي (T) لقسم الحسابات

Xi	قيم T المحسوبة	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	نسبة الاستجابة
X1	3.317*	1.044	4	
X2	3.000*	0.866	3.75	
X3	3.527*	0.900	3.917	
X4	7.091*	0.651	4.333	

8/10= 80%	3.667	1.303	1.773	**X5**
	3.583	0.793	2.548*	**X6**
	4.167	0.578	7.000*	**X7**
	3.583	1.084	1.865*	**X8**
	3.833	1.115	2.590*	**X9**
	3.417	0.900	1.603	**X10**

* تشير أن قيمة (T) معنوية عند مستوى معنوية (0.05) وحجم العينة (N=12)

ومن خلال تحليل المختبر الإحصائي (T) نلاحظ إمكانية إقامة مفهوم النشر الأخضر لوظيفة الجودة في معمل سمنت حمام العليل، من خلال ملاحظة نسبة الاستجابة لمؤشر الجودة والبالغ (100%)، لأن المصنع حصل على شهادة ISO9001-2000، أما بالنسبة لمؤشر البيئة كانت نسبة الاستجابة (50%) وذلك من خلال استجابة لـ(6) متطلبات فرعية من أصل (12) متطلباً، أما بالنسبة لمؤشر الكلفة فكانت نسبة الاستجابة جيدة، إذ بلغت (80%) وهذا يدل على التزام المعمل بالجانب المحاسبي.

رابعاً: الاستنتاجات والمقترحات

- **الاستنتاجات:**

1. تشير إجابات الأفراد المبحوثين على نحو عام باتجاه الاتفاق حول توافر عامل (مؤشر) الجودة في منتجات المعمل، و يؤشر ذلك إلى مدى إدراك إدارة المعمل للتوجهات الحديثة التي تحكم عملياتها من خلال الالتزام بالجودة .
2. تؤشر نتائج الوصف والتشخيص إلى وجود بعض نقاط الضعف في عملية تعاون أقسام المعمل مع قسم البيئة والسلامة الصناعية.
3. عدم وجود إجراءات علاجية للنفايات المطروحة نتيجة عملية الإنتاج ، تؤدي إلى الإضرار بالنظام البيئي على المدى البعيد.
4. أوضحت نتائج الوصف والتشخيص لإجابات الأفراد العاملين في قسم البيئة والسلامة الصناعية إلى عدم وجود تعاون بين الإدارة العليا والوزارات والمنظمات الأخرى ذات العلاقة لتحجيم التلوث البيئي.
5. أشارت إجابات الأفراد العاملين بوجود ضعفاً في الإجراءات الوقائية الخاصة بانبعاث الغازات والأتربة والملوثات الأخرى نتيجة لعملية الإنتاج.
6. بينت إجابات الأفراد المبحوثين إلى عدم وجود قوانين على الصعيد البيئي تلزم المعمل بالمحافظة على البيئة.
7. تؤشر نتائج البحث إلى التزام إدارة المعمل بجانب الحسابات مع الانتباه إلى عدم وجود بند خاص لاحتساب الكلف البيئية عند احتساب الكلفة النهائية للوحدة الواحدة.

- **المقترحات:**

1. يقترح الباحث زيادة التنسيق بين أقسام المعمل وفتح أبواب التعاون بينها من أجل تحقيق أهداف المعمل وخاصة الأهداف البيئية.
2. يقترح الباحث على إدارة المعمل أن تضع إجراءات علاجية للنفايات المطروحة نتيجة لعملية الإنتاج، وعدم الاكتفاء بتجميعها ورميها في المناطق المجاورة للمعمل.
3. إن الندوات والمؤتمرات الخاصة بالبيئة لها دور فاعل في تعريف المصنعين والعاملين بضرورة الانتباه إلى المشاكل الناجمة نتيجة لعدم الاهتمام بالبيئة، ولما له من تأثير مباشر على صحة الإنسان وديمومة الحياة.
4. يقترح الباحث على الإدارة العليا أن تنفتح على الوزارات والمنظمات المعنية بالبيئة وخصوصاً وزارة البيئة من أجل تحجيم التلوث البيئي ، والسعي إلى جعل المنتج صديقاً للبيئة.
5. على إدارة المعمل وضع خطط وقائية للحد من تلوث البيئة قبل حدوثها من خلال وضع مصافي حديثة لتنقية الغازات والأبخرة الناتجة من العملية الإنتاجية من الملوثات المتسربة، وكذلك للحد من كل أنواع الملوثات الأخرى (إجراءات استباقية للحد من التلوث).
6. يقترح الباحث أن يتم احتساب كلفة استغلال البيئة كأحد البنود الأساسية عند احتساب الكلفة النهائية للوحدة الواحدة ، وتوزع هذه المبالغ في مشاريع تنظيف البيئة وتنقيتها من الملوثات، كعملية كري النهر، وتشجير المساحات المجاورة للمعمل لتعمل كمصدات للأتربة الناتجة من العملية الإنتاجية.

المصادر

أولاً: المصادر العربية

الدوريات

1. القصاص، محمد عبد الفتاح (2000)، **"الإنسان والبيئة والتنمية"**، سلسلة أقرأ، العدد 656، دار المعارف، القاهرة.
2. المقدادي، كاظم (2006)، **"أساسيات علم البيئة"**، الأكاديمية العربية المفتوحة في الدانمارك، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم إدارة البيئة، السويد.
3. **الدليل المرجعي للشباب العربي في مجال الحفاظ على البيئة** (2006).
4. الشرجبي، عادل مجاهد (2004)، **تحليل الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية في المنطقة الواقعة بين مدينتي ميدي واللحية**، الهيئة العامة لحماية البيئة برنامج الأنشطة النموذجية، اليمن.

الكتب

5. عمران، عصام عيسى والانباري، رياض حسن (2009)، **معالجة المخلفات الصناعية**، دار صفاء للنشر والتوزيع، الأردن .
6. مخلف، عارف صالح (2009)، **الإدارة البيئية -الحماية الإدارية للبيئة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن.

مواقع الانترنيت

7. الحـــــــاج حســـــــين، محمـــــــد تـــــــاج الـــــــدين (2009)، www.dralhaj.com/the_need_for_green cement
8. علي، علي حسين (2003)، **قضية التحديث في التعليم العالي في جمهورية مصر العربية**http://www.khayma.com/education-technology/s1.htm .

ثانياً: المصادر الأجنبية:

1. Bovea, M. D. & Wang, B. (2003), Integration of customer, Cost and environmental requirements in product design: an application of Green QFD, Universidad Jaume, Spain.
2. Cristofari, M. & Deshmukh, A. & Wang, B. (1996), "Green quality function deployment", Proceedings of the 4th International Conference on Environmentally Conscious Design and Manufacturing, Cleveland, Ohio.
3. David, Niemeijer (2009), Environmental Indicators, Wageningen University, www.environmental-indicators-org.htm .
4. Federal Environmental Agency, 2003, Guide to Corporate Environmental Cost Management, Berlin.
5. Huang, C. & Loewen, P & Pelletier, T. & Slater, J. & Chung, M. (2010), Implementation of proven interventions in general medical inpatients: development and evaluation of a new quality indicator for drug therapy, http://qshc.bmj.com/content/17/4/269.full.pdf
6. Juran, Joseph M. & Godfrey, A. Blanton & Hoogstoel, Robert E. & Schilling, Edward G., 1999, Juran's quality handbook, McGraw-Hill, USA.
7. Liu, Pi-Hsuan (2006), Three dimensional quality function deployment for environment with cost estimation for evaluating green design alternatives, National Cheng Kung University Institute of Resource Engineering, Master Thesis, Cheng Kung.
8. Lorentsen, Lorents G. (2008), OECD Environment Directorate, Organization for economic development and co-operation, Paris, France.
9. Luttropp, C. (2001), "Functional priorities in eco-design – quality function deployment, value analysis and functional

profile", International Conference on Engineering Design, Melbourne, Australia.
10. Masui, K., Sakao, T. and Inaba, A. (2003), "Applying quality function deployment to environmentally conscious design", International Journal of Quality and Reliability Management, Vol. 20, No. 1,
11. Silva, Fa´bio Luı´s Ramos & Cavalca, Katia Lucchesi & Dedini, Franco Giuseppe (2004), Application of QFD and VA tools in the product design process, International Journal of Quality & Reliability Management Vol. 21 No. 2. www.emeraldinsight.com/0265-671X .htm .
12. Slack, Nigel & Chambers, S. & Johnston, R. (2004), Operation management, prentice- Hall, UK.
13. Stoner, James A. F., & Werner, Frank M. (1993), Finance in the Quality Revolution—Adding Value by Integrating Financial and Total Quality Management. Financial Executives Research Foundation, Morristown, NJ.
14. Zhang, P.& Wang, B. & Zhang, C. (1999) Green QFD-II: A life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices',Int. J. Production Research, Vol. 37.