

تقييم دورة الحياة الكاملة كأحد أدوات الإدارة البيئية عرض نموذج شركة نوكيا

د. ساوس الشيخ¹

د. تيقاوي العربي²

الملخص:

إن معرفة أهمية الحماية البيئية، والتأثيرات المحتملة المرافقة للمنتجات المصنعة زادت من الاهتمام في تطوير الأساليب التي تحقق الفهم الأفضل لها، والتي تحاول التقليل من تأثيرها أو الوقاية منها، استخدمت لأجل ذلك أسلوب تقييم دورة الحياة الذي يأخذ كامل الاعتبارات البيئية ضمن حياة المنتج، حيث أن التأثيرات البيئية غير الملائمة المرافقة لإنتاج واستخدام المنتج والتي يمكن متابعتها وإدارتها وتقليلها أو التخلص منها.

Abstract:

Knowing the importance of environmental protection, and potential impacts associated with manufactured products increased interest in the development of methods that achieve a better understanding of them, which is trying to minimize their impact or prevention, have been used for that method of life cycle assessment, which takes full environmental considerations within the life of the product, as environmental impacts associated with inadequate production and use of the product, which can be followed up, manage and minimize or eliminate.

الكلمات المفتاح : الإدارة البيئية، تقييم دورة الحياة، الهدف والنطاق، الجرد، تقييم الأثر، التفسير، شركة نوكيا.

تمهيد:

تعتبر قضية تغير المناخ من أخطر التهديدات البيئية التي يواجهها

¹ أستاذ محاضر (أ)، جامعة أدرار

² أستاذ محاضر (ب)، جامعة أدرار

العالم طوال حياته، كما تمثل أحد الاهتمامات الرئيسية للتنمية المستدامة، تلك التنمية التي تهتم بتحقيق الجوانب الاقتصادية والاجتماعية دون إغفال البعد البيئي، حفاظاً على الموارد الطبيعية لخدمة أهداف التنمية الحاضرة، وأيضاً المحافظة على الموارد الطبيعية لخدمة أجيال المستقبل، وهى التنمية التي تحرص على العدالة الاجتماعية والتي تحلم شعوب العالم كله بتحقيق أهدافها. إن معرفة أهمية الحماية البيئية، والتأثيرات المحتملة المرافقة للمنتجات المصنعة زادت من الاهتمام في تطوير الأساليب التي تحقق الفهم الأفضل لها، والتي تحاول التقليل من تأثيرها أو الوقاية منها، استخدمت لأجل ذلك أسلوب تقييم دورة حياة المنتج الذي يأخذ كامل الاعتبارات البيئية ضمن حياة المنتج، حيث أن التأثيرات البيئية غير الملائمة المرافقة لإنتاج واستخدام المنتج والتي يمكن متابعتها وإدارتها وتقليلها أو التخلص منها، ومنه تتبلور إشكالية الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

كيف يتم تقييم التأثير البيئي للمنتجات من خلال دورات حياتها؟

تكمن أهمية هذا الموضوع، في زيادة الوعي البيئي، ومساعدة المؤسسات في الاهتمام بأساليب حماية البيئة، وتطوير الإطار المعرفي لأدبيات الموضوع للمؤسسات، من خلال إلقاء الضوء على أهمية تبني مدخل تقييم دورة حياة المنتج كأداة لدراسة وتحديد المؤثرات البيئية في مؤسساتنا، وتماشياً مع متطلبات وتشريعات المنظمات والهيئات الحكومية والدولية، وكسب ثقة العملاء.

تسعى هذه الورقة البحثية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف أهمها مساعدة المؤسسات على تبني أدوات الإدارة البيئية، ورفع الوعي بالقضايا البيئية ذات العلاقة بالمؤسسات، وتوضيح دور أسلوب تقييم دورة الحياة في التحكم بالآثار البيئية.

للإجابة على السؤال الرئيسي قسم موضوع البحث إلى ثلاث محاور

رئيسية تناول المحور الأول الإدارة البيئية أما المحور الثاني خصص لعرض ماهية تقييم دورة الحياة من خلال النظرة التاريخية له ثم المفهوم، وإيضاح مراحل تقييم دورة الحياة، أما المحور الثالث فتم عرض تجربة شركة نوكيا في تقييم دورة حياة منتجاتها.

أولاً . الادارة البيئية :

1. مفهوم ووظائف الادارة البيئية :

1-1 مفهوم الإدارة البيئية: ليس هناك مفهوم محدد للإدارة البيئية، لكن ثمة تعاريف مختلفة تختلف باختلاف المستوى الجغرافي الذي تمارس فيه تلك الإدارة، فهناك إدارة بيئية على مستوى الدولة، ثم تندرج نظم هذه الإدارة كلما ترانا إلى أسفل السلم التنظيمي في المجتمعات حتى مستوى القرية أو الحي أو وحدة الإدارة المحلية أياً كان اسمها. وهناك نظم الإدارة البيئية على مستوى مؤسسات الأعمال، مهما كانت نوعية النشاط الذي تمارسه في إنتاج السلع والخدمات. إلا أنه يمكن النظر إلى مفهوم الإدارة البيئية باعتباره امتداد لمفهوم الإدارة التقليدية بمعناه العام. حيث يعرف منذ زمن بعيد إدارة الإنتاج وإدارة الموارد البشرية وإدارة رأس المال وغيرها، لذا فإن تنفيذ عملية الإدارة البيئية يعتمد بشكل عام على أساليب الإدارة التقليدية، وهي التخطيط، ثم التنفيذ من خلال آليات مختلفة لتحقيق أهداف محددة وقابلة للقياس، ثم تقييم الأداء أثناء التنفيذ الذي غالباً ما يصاحبه تصحيح المسار في دائرة دمينج. وعليه يعرف إبراهيم عبد الجليل السيد، 2006 الإدارة البيئية بمعناها العام، بأنها مجموعة الأنشطة التي يتم تنفيذها في مجتمع ما بهدف حماية البيئة، أو أنها عملية تقوم من خلالها مجموعة من المؤسسات، سواء حكومية، أو في القطاع الخاص، بتطبيق عدد من الآليات لتنفيذ مجموعة من الإجراءات ذات الجدوى الاقتصادية، وذلك في إطار أهداف مجتمعية محددة لتحسين نوعية البيئة

وحماية الموارد الطبيعية والنظم الايكولوجية¹.

أما مفهوم الإدارة البيئية على مستوى المؤسسة، فقد عرف على سعيد عبد الوهاب مكي²، 2006 الإدارة البيئية "بأنها الهيكل الوظيفي للمنشأة والتخطيط والمسؤوليات والممارسات العلمية والإجراءات والعمليات ومكانيات التطوير وتنفيذ وإنجاز ومراجعة ومتابعة السياسة البيئية بهدف تحسين أداء المنشأة وخفض أثارها البيئية السلبية ومحاولة منع تلك الآثار تماماً كهدف رئيسي للإدارة البيئية".

1-2. وظائف الإدارة البيئية: تشمل وظائف الإدارة البيئية على التالي³:

1-2-1. **تحديد الهدف وضع المعايير** : ويتم ذلك من خلال اكبر قدر ممكن من التشاور والمشاركة من كافة فئات المجتمع المستفيدة، ويشمل الإدارة الإستراتيجية، ووضع المعايير والمقاييس البيئية، وصياغة التشريعات البيئية، ثم وضع الآليات المناسبة لضمان تنفيذ تلك التشريعات .

1-2-2. **دعم عملية صنع القرار البيئي** : ويتم ذلك من خلال عملية طويلة الأجل تبدأ بتحديد المشكلات البيئية وترتيبها من حيث الأولوية أذا في الاعتبار ظروف المجتمع وحاجاته، ثم صياغة السياسات المناسبة للتصدي لتلك المشكلات من خلال التشاور والحوار بين كافة الفئات المستفيدة. يلي ذلك تحويل تلك السياسات إلى خطط وبرامج ومشروعات يتم توفير الإمكانيات والقدرات اللازمة لتنفيذها، ثم متابعة تنفيذ تلك البرامج والمشروعات من خلال المراقبة المستمرة.

¹ ابراهيم عبد الجليل السيد، الإدارة البيئية، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، البعد البيئي، الطبعة الأولى، 2006، ص 423.

² على سعيد عبد الوهاب مكي، المهارات الابتكارية لدى المديرين وعلاقتها بفاعلية الإدارة البيئية بقطاع البترول المصري، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، 2006، ص 6.

³ ابراهيم عبد الجليل السيد، المرجع السابق الذكر، ص ص 423-424.

1-2-3. تهيئة المناخ المناسب لتنفيذ السياسات : تحتاج عملية تنفيذ السياسات البيئية إلى حد أدنى من القدرات المؤسسية والبنية التحتية اللازمة لذلك. لذا فإن من أهم وظائف الإدارة البيئية بناء تلك القدرات، وابتكار آليات جديدة لتمويل مشروعات حماية البيئة، والعمل على زيادة الوعي العام بأهمية قضايا البيئة وعلاقتها بتحسين نوعية الحياة من أجل خلق رأي عام مساند لتنفيذ السياسات الموضوعة

1-2-4. التأكد من الجدوى الاقتصادية للسياسات الموضوعة : من الوظائف الأساسية للإدارة البيئية ضمان الجدوى الاقتصادية للسياسات الموضوعة بحيث تتحقق في النهاية الكفاءة الاقتصادية والاجتماعية، إضافة إلى حماية البيئة والموارد الطبيعية، ويشمل ذلك وضع الخطط اللازمة لمواجهة حالات الكوارث البيئية، وضرورة وجود آليات فعالة وعملية لتنفيذ التشريعات البيئية بما لا يؤثر سلباً على الجانب الاقتصادي.

1-2-5. المتابعة المستمرة : إن المتابعة المستمرة هي مكون أساسي في منظومة الإدارة البيئية على كل المستويات ويجب خلق الآليات والوسائل المناسبة للاستفادة من الدروس الناجمة عن التطبيق الفعلي للسياسات على أرض الواقع، بحيث يتم إعادة صياغة تلك السياسات بشكل مستمر استجابة للمتغيرات التي تحدث في المجتمع وفي العالم بصره ومن الطبيعي أن تلعب تقنية المعلومات والاتصالات دوراً بارزاً في هذا المجال.

ثانياً. تقييم دورة حياة المنتج :

1. ماهية تقييم دورة حياة المنتج :

1-1. نظرة تاريخية حول تقييم دورة حياة المنتج : ظهور مفهوم دورة الحياة المنتج الكاملة وتضمين البعد البيئي (LCA) يرجع إلى أواخر الستينات وبداية السبعينات من القرن العشرين، وذلك بالاهتمام بتحليل التأثيرات البيئية والموارد، حيث أجرى المعهد الأمريكي لبحوث الوسط الغربي Midwest

Research Institute سلسلة من الدراسات، واستخدمت شركة كوكاكولا تقييم دورة الحياة سنة 1969 للتحويل من العبوات الزجاجية إلى العبوات البلاستيكية بالرغم من أن الزجاج مادة طبيعية إلا أن الدراسة أظهرت أن العبوات البلاستيكية أقل ضرر بالبيئة وهذا من خلال اعتماد الشركة على إنتاج العبوات البلاستيكية في مصانعها بدلاً من نقل العبوات الزجاجية إلى المصانع وتحمل آثار بيئية غير مرغوب فيها¹.

بعد ذلك ظهر نوع آخر من تقييم دورة الحياة في أواخر عقد السبعينات ويتعلق الأمر بتحليل الطاقة - وهذا أثناء بزوغ أزومات النفط العالمية آنذاك - في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والفلبين والبرازيل، وبداية استكشاف بدائل النفط من خلال طريقة Bioethanol²، هذا الوقود الذي أثبت نجاحه في البرازيل حيث تم مواصلة تسويقه خلال 20 سنة بعد ذلك، والدراسة لحد الآن متواصلة حول إيجاد وقود بديل للنفط.

ثم شهد عقد التسعينات الإطار الرسمي لتقييم دورة الحياة، حيث تم وضع معايير دولية لتقييم دورة الحياة في سنة 1990 من طرف الجمعية الأمريكية لعلم السميات البيئية والكيماوية The Society for Environmental Toxicology and Chemistry.

أما حالياً فتقييم دورة الحياة أصبح أحد مرتكزات دعم القدرات التنافسية، وكمثال على ذلك يقوم "المجلس الأمريكي لتصدير الأخشاب الصلبة" بدراسة من طرف (PE International) وهي شركة مختصة في الاستشارات البيئية، لتقييم دورة الحياة في قطاع الأخشاب الصلبة الأمريكي

¹ Raymond R. Tan, Alvin B. Culaba, **Environmental Life-Cycle Assessment: A Tool for Public and Corporate Policy Development**, 29/08/2010, www.lcacenter.org/library/pdf/PSME2002a.pdf

² طريقة لإنتاج الكحول الايثيلي عن طريقة تخمير الكتلة الحيوية للكربو هيدرات .

من أجل دعم المنتج البيئي¹.

1-2. مفهوم تقييم دورة الحياة (LCA) Life cycle assessment :

يعرف برنامج الأمم المتحدة للبيئة تقييم دورة الحياة على أنها "وسيلة تتناول جميع التأثيرات البيئية واحتياجات المصدر لمنتج أو عملية جديدة من خلال تزويد المادة، التصنيع، النقل، التخزين، الاستعمال والتخلص النهائي (وحتى بعد ذلك)، الهدف منها تقديم تقييم شامل للتأثيرات البيئية للتأكد من أن الأخطار المحتملة على الصحة والبيئة بكافة مراحل الدورة الحياتية تؤخذ بعين الاعتبار، وأن القياسات المناسبة قد وضعت لإدارة أو لتخفيض من هذه المخاطر، كما أنها تقيم التطابق البيئي الإجمالي للمنتج أو لعملية صناعية مع البيئة"². ويعرفها كلاً من Raymond & Alvin تقييم دورة الحياة على أنها " إمكانية إجراء خلق تحسينات كبيرة على الأداء البيئي وتشجيع الشركات على تصور شامل للأثر البيئي لمنتجاتها وخدماتها"³.

1-3. مبادئ تقييم دورة حياة المنتج : استخدم أسلوب دورة الحياة لمساعدة متخذ القرار بشأن تصميم المنتج، الذي حددت فيه أربعة مبادئ رئيسية من أجل تصميم جيد كما يلي⁴:

1-3-1. تقييم نظم دورة حياة المنتج : بالاعتماد على قاعدة من المهد إلى اللحد¹، أي متابعة المنتج منذ استخراجه كمادة خام وحتى نهاية استخدامه وإعادة تدويره.

¹ جوهري معلومات الشرق الأوسط التجارية، الإعلان عن دراسة تقييم دورة الحياة واسعة النطاق المختصة بالأخشاب الصلبة الأمريكية، <http://www.ameinfo.com/ar-185407.html>

² باسل اليوسفي، المبادرات البيئية التطوعية من أجل تنمية صناعية مستدامة المفاهيم والتطبيقات، مطبوعات الأمم المتحدة، ص 18، 2010/08/20،

<http://www.unep.org/bh/Newsroom/pdf/Publication%20Arabic%2006-05.pdf>

³ Europe INNOVA, The Concept of "Life Cycle Thinking", 28/08/2010,

<http://standards.eu-innova.org/Files/Tools/cdromDEPUIS/datas/ch2.pdf>

⁴ نفس المرجع، ص 70 75.

1-3-2. تقييم نظم المنتج : حسب معيار ISO 14041 إصدار 98، يتمثل نظام المنتج في مجموعة من وحدات المعالجة المرتبطة عبر تدفق المنتجات الوسيطة والتي تؤدي وظيفة أو عدة وظائف، يحدد نظام المنتج بتدفق المواد الأولية لوحدة المعالجة داخل حدود نظام الإنتاج، وهناك أربع مكونات رئيسية لنظام المنتج هي:

1-2-3-1. المنتج : يختص بمؤثرات المنتج نفسه وما يحويه من جميع المواد التي تمنحه القيمة النهائية، والتي قد تتخذ أشكالاً متباينة خلال دورة حياته، وعادة ما تكون مواد خام أو أجزاء المنتج أو المنتج النهائي.

1-2-3-2. العمليات : تحول العمليات المواد والطاقة إلى تشكيلة من المنتجات الوسيطة والنهائية، وتتطلب عمليات التحويل إدخال مواد مباشرة أو غير مباشرة.

1-2-3-3. التوزيع : يتألف التوزيع من نظم التعبئة وشبكات النقل المستخدمة لاحتواء وحماية ونقل المنتجات ومواد المعالجة، والتي قد ينتج عنها أضرار بيئية.

1-2-3-4. الإدارة : الواقع أن دورة الحياة تتطلب كما كبيراً من المعلومات، وتحتاج إلى خبرة عالية في تحديد الجوانب البيئية المرافقة لدورة الحياة، وكيفية إدارتها بالشكل الذي يقلل أو يمنع تأثيرها على البيئة.

1-3-3. تحليل المعايير : يسعى تصميم دورة الحياة لتلبية الأهداف البيئية ومقابلة التكاليف والأداء والمعايير الثقافية والقانونية، وإن تحديد المعايير يعد واحداً من الوظائف الرئيسية في التصميم.

1-3-4. مشاركة أصحاب المصالح : تعد مشاركة أصحاب المصالح Stakeholders المفتاح الرئيسي لتحديد المعايير التي تعكس الحاجات المتعددة..

¹ باسل اليوسفي، مرجع سابق، ص 19.

1-4. خصائص تقييم دورة حياة المنتج : تقييم دورة حياة المنتج يتميز بالخصائص التالية:¹

1-4-1. ينظر للنظام الكلي **Macrosystem** : أي من المهد إلى اللحد، حيث يقوم بتحليل التفاعلات البيئية في جميع أنحاء السلسلة أو المراحل التي يمر بها المنتج عبر مجموعة من الأنشطة الرئيسية أو الداعمة مثل التكنولوجيا المستخدمة.

1-4-2. ينظر من معايير متعدد **Multicriterion** : أي تحليل الطرق المختلفة التي يتم بها الضرر البيئي، وهو بذلك نهج متوازن يعطي فحص مباشر لكل من الآثار المحلية (مثل، تشكل الضباب الدخاني).

1-4-3. ينظر لوظيفة الوحدة : أي مقارنة النظم التكنولوجية البديلة استناداً لمعادلة الخدمة المقدمة.

2. مراحل تقييم دورة الحياة (**LCA**) : المراحل التي يجب أتباعها لتحليل دورة حياة المنتج وتقييم التأثيرات البيئية تشكل منهجية لممارس تقييم دورة الحياة يجب إتباعها، حيث أن هناك أربع مراحل رئيسية مترابطة، وفقاً لـ ISO 14040² و ISO 14044³، يتم تقييم دورة الحياة على أربع مراحل رئيسية:

2-1. الهدف والنطاق : من أجل الاستفادة بكفاءة من الوقت والموارد يجب تحديد الكيفية التي ستم بها إجراء الدراسة وما هي النتائج التي سيتم الحصول عليها، لذلك يجب أن تتوفر القرارات الستة في بداية عملية تقييم دورة الحياة

¹ Raymond R. Tan, Alvin B. Culaba, **Environmental Life-Cycle Assessment: A Tool for Public and Corporate Policy Development**, 29/08/2010, www.lcacenter.org/library/pdf/PSME2002a.pdf

² ISO 14040 (2006): Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve www.iso.org

³ ISO 14044 (2006): Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve www.iso.org

التالية؛ (1) تحديد الهدف أو الأهداف للمشروع، (2) تحديد نوع المعلومات المطلوبة لصناع القرار، (3) تحديد خاص لما هو مطلوب، (4) تحديد كيفية تنظيم البيانات وعرض النتائج، (5) تحديد مجال الدراسة، (6) تحديد القواعد الأساسية لأداء الأعمال¹.

2-2. جرد دورة الحياة : أساس استخدام تقييم دورة الحياة هو خلق نموذج يوضح المدخلات والمخرجات التي يمكن أن تحدث خلال دورة حياة المنتج من خلاله يتم قياس كمي لهذه المدخلات والمخرجات ذات الصلة بالبيئة²، وهذا يشمل مرحلة الاستخراج والإنتاج والتوزيع والاستخدام والتخلص النهائي.

2-2-1. حدود النظام : استناداً إلى معايير الإدارة البيئية ينبغي أن يشمل سجل التأثيرات البيئية لدورة حياة المنتج كاملاً للتأثيرات الناجمة من جميع المواد والطاقة والأنشطة المرتبطة بإنتاج هذا المنتج، ليس فقط تلك التي تشملها سلسلة الإنتاج الرئيسية ولكن أيضاً العمليات الداعمة للمدخلات اللازمة لسلسلة الإنتاج الرئيسية، لذلك يتعين تعريف حدود النظام بحيث يشمل جميع العمليات المستخدمة في إنتاج المنتج³.

2-2-2. العمليات التي تولد أكثر من منتج واحد : على سبيل المثال البطاريات التي تستخدم الكلور لتوليد الكهرباء، عملية التحليل الكهربائي لا يمكن أن تعزى تماماً إلى الكلور وحده، كذلك الهيدروجين والصودا الكاوية،

¹ Scientific Applications International Corporation (SAIC). Life Cycle Assessment: Principles and Practice. Rep. no. 68-C02-067. P. 7, Reston, 2006

² Raymond R. Tan, Alvin B. Culaba, **Environmental Life-Cycle Assessment: A Tool for Public and Corporate Policy Development**, 29/08/2010, www.lcacenter.org/library/pdf/PSME2002a.pdf

³ منظمة الطيران المدني، تقدير انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة من أنواع الوقود البديلة أثناء دورة الحياة، ورقة عمل مقدمة من الولايات المتحدة الأمريكية للمؤتمر المعني بالطيران وأنواع الوقود البديلة المنعقد في ريو دي جانيرو البرازيل 2009/11/18، تاريخ الإطلاع 2010/11/09

http://www.icao.int/CAAF2009/Docs/CAAF-09_WP004_ar.pdf

وهناك حاجة إلى تخصيص حكم مناسب هنا، على سبيل المثال تخصيص على أساس جماعي أو القيمة الاقتصادية للمنتجات.

2-2-3. التأثيرات الجانبية : عندما نكون عملية التخلص من الإنتاج مربحة، مثل توليد الطاقة في محطة حرق النفايات البلدية، وليس فقط الأسباب الآثار، كما أنه يوفر الآثار لأنها لم تعد ضرورية لإنتاج الطاقة أو المواد في صورة طبيعية، للسماح بذلك، يتم عرض الآثار التي تم تجنبها.

2-2-4. الاختلاف الجغرافي : يمكن أن يكون للاختلاف الجغرافي دور في تحديد طريقة التصنيع، على سبيل المثال إنتاج الطاقة الكهربائية في السويد ليس ضاراً بالبيئة بالمقارنة مع هولندا، على أساس أن السويد تستخدم القوة المائية لتوليد الطاقة الكهربائية بكثرة.

2-2-5. نوعية البيانات : تعتبر البيانات البيئية أساس دراسة جرد تقييم دورة الحياة، وغالباً ما تكون منشورات البيانات البيئية غير مكتملة، أو غير متاحة أصلاً كما هو في الدول النامية، علاوة على ذلك تتعرض هذه البيانات للتقادم أو الزوال.

2-2-6. اختيار التكنولوجيا : يمكن التمييز بين متوسط وأساء، والتكنولوجيا الأفضل (الحديثة)، قبل البدء في جمع البيانات لا بد من معرفة نوع التكنولوجيا التي تهم برامج جرد تقييم دورة الحياة.

2-3. تقييم أثر دورة الحياة :¹ يهتم تقييم تأثير دورة الحياة بإنجاز التصنيف، وذلك من خلال تجميع البيانات وتوصيفها وفقاً لنقاط الأداء المرجعي، حيث تتضمن مرحلة تقييم تأثير دورة الحياة مجموعة من الإجراءات نوجزها فيما يلي :

¹ United Nations Environment Programme, **GUIDELINES FOR SOCIAL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF PRODUCTS**, 06/09/2010, http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines_sLCA.pdf

- تحديد الفئات والفئات الفرعية ذات التأثير، وطرق ونماذج التوصيف.
- ربط بيانات الجرد والفئات الفرعية الخاصة بـ LCIA والفئات (التصنيف).

- تحديد و/أو حساب نتائج مؤشرات الفئات (التوصيف).

2-4. تفسير دورة الحياة : يمثل التفسير المرحلة الرابعة في تقييم دورة الحياة، وذلك من خلال تقييم المراحل السابقة، وذلك من خلال تأكيد مرحلة الجرد وتقييم الأثر، وتوافقهما مع أهداف ومجال الدراسة لأجل الوصول إلى نتائج وتوصيات¹، الغرض من مرحلة التفسير هو تحليل نتائج جرد تقييم دورة الحياة وتقييم التأثير، واستخلاص النتائج، وشرح الحدود وتقديم التوصيات، كل شيء من حيث الهدف ومجال الدراسة. ووفقاً لمعيار ISO 14044، فإن مرحلة التفسير تشمل على ثلاث عناصر رئيسية وهي:²

2-4-1. تعريف وتحديد القضايا البيئية الرئيسية الهامة من مرحلة الجرد وتقييم التأثير لدورة حياة نظام المنتج (النتائج والآثار المترتبة على الأساليب المستخدمة).

2-4-2. التقييم، أو التحقق من القضايا البيئية الرئيسية، التي تدمج الضوابط التالية :

أ. **التناسق ؛** التحقق من أن الأساليب والافتراضات والبيانات المستخدمة متوافقة مع أهداف الدراسة،

ب. **الكمال ؛** التحقق من أنه قد تم استقاء جميع البيانات والمعلومات،

ج. **الحساسية ؛** وضع تحليل الحساسية و/أو التحقق من عدم التأكد من متانة بعض النتائج الرئيسية،

¹ Luleå University, **Life Cycle Assessment of Two Parts of a Crane Supporting member, crane member.** 09/11/2010, http://www.pre.nl/life_cycle_assessment/life_cycle_inventory.htm#Introduction

² Sébastien renou, **analyse de cycle de vie appliquée aux systèmes de traitement des eaux usées**, thèse doctorat, Nancy université INPL . institut nationale polytechnique lorraine, présentée et soutenue publiquement 04/01/2006, p 61

2-4-3. الاستنتاجات والتوصيات المنبثقة عن الدراسة.**ثالثاً: عرض تجربة شركة نوكيا Nokia**

1 . تقييم دورة حياة منتجات شركة نوكيا¹ Nokia : يساعد التفكير على مستوى دورة الحياة (LAC) شركة نوكيا Nokia على التحسين المستمر للعناصر البيئية في منتجاتها وعملياتها، حيث يعتبر تقييم دورة الحياة (LAC) بالنسبة للشركة كأداة لاحتساب التأثيرات البيئية الناتجة عن استهلاك الطاقة وانبعاثات غازات الدفيئة للمنتجات والعمليات، هذه الحسابات تتضمن دورة الحياة بالكامل بدءاً من الحصول على المواد الأولية وحتى نهاية حياة المنتج، إن عملية ترشيد الطاقة يساعد شركة نوكيا في تحسين أدائها البيئي، وهذا من خلال التعاون عبر إدارة سلسلة توريد شركة نوكيا بدءاً من الموردين مروراً بالمصنع وحتى الاستخدام ثم إعادة التدوير، أن المرحلة الأولى في دورة الحياة المنتج لدى شركة نوكيا تمثل أكثر من نصف مجموع الغازات الدفيئة التي تنبعث عبر مراحل دورة الحياة ذلك أنها المرحلة الأساسية لإخراج المنتج، حيث تنتهج شركة نوكيا التفكير الابتكاري لتحسين أدائها البيئي عبر مراحل دورة الحياة لمنتجاتها كما يلي :-

1-1. تصنيع المواد الأولية والمكونات : تعمل شركة نوكيا وبالتعاون مع مورديها إلى خفض استهلاك الطاقة، وهذا للحد والخفض من الآثار البيئية المترتبة في هذه المرحلة، حيث تعتمد على استخدام الطاقة المولدة من المياه.

1-2. التصنيع : نجحت شركة نوكيا في خفض استهلاك الطاقة 3,5% بالفعل خلال الفترة 2003-2006 في مصانعها ومرافقها، كما تعتمد على المنتجات الصديقة للبيئة ذات أكبر الأثر في الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO².

¹ شركة نوكيا، التفكير على مستوى دورة الحياة، 2010/10/12،

<http://mea.nokia.com/about-nokia-ar/environment/we-create/life-cycle-thinking>

1-3. النقل : تعتمد شركة نوكيا في عملية النقل على فكرة استخدام عبوات أصغر ما يكن في الحجم، وهذا من أجل توفير الشاحنات، حيث تم إخراج ما لا يق عن 12000 شاحنة من الطرق ، كما وفرت لها هذه الطريقة 100000 طناً من المواد الورقية في الفترة 2006-2008، كما تهتم بزيادة كفاءة التعبئة والنقل بقدر كبير، وهي بذلك تعمل كذلك على تحسين شبكة التوصيل الخاصة بها واستخدام وسائل نقل بديلة للحد من انبعاثات وسائل النقل بدرجة أكبر .

1-4. استخدام المنتج : تعتمد مرحلة استخدام الهاتف المتحرك بما يقرب من الثلث على استخدام الطاقة في إجمالي دورة الحياة، كما أن ما يقرب من ثلثي هذه الطاقة المستخدمة يمكن أن تُهدر إذا لم يتم فصل الشاحن بعد الشحن. لهذا طورت شركة نوكيا شواحن عالية الكفاءة AC-8 و AC-10 وشاحن السفر الصغير AC-15، كما أن أغلب شواحن شركة نوكيا تصل إلى أعلى درجات التقييم وهي 4-5 نجمة على تقييم طاقة شاحن الهاتف المتحرك.

1-5. إعادة التدوير : تصمم شركة نوكيا منتجاتها بحيث يمكن إعادة تدويرها بسهولة؛ فيمكن إعادة تدوير ما يقرب من 80% من مكونات جهاز نوكيا، نوكيا لديها أكبر شبكة استرجاع، حيث تتعامل مع شركات يتم اختيارها بعناية لتقوم بعمليات استعادة المواد من الهواتف والإكسسوارات التي نرسلها إليهم.

خلاصة : يمكن للمؤسسات استخدام تقييم دورة الحياة المنتج كنهج جديد وأداة لفهم الأداء الاجتماعي والبيئي لمنتجاتها، وكذلك من أجل التغلب على الوقت وأعباء التكاليف المرتبطة باستخدام هذا الأداة، وذلك لا يتم إلا من خلال اعتمادها على نطاق واسع في المجالات الإنتاجية المختلفة صناعية أم

خدمية، حتى يتسنى الاستفادة من البيانات المتاحة وإنشاء تعاونية من بيانات تقييم دورة الحياة التي يمكن إرسالها من قبل جميع الوظائف التي تهدف لإضافة قيمة للعميل، حيث يركز هذا المنهج على البيانات المتراكمة البيئية للمنتجات حتى يتسنى الاستفادة منها، ومحاولة اقتراح البدائل المناسبة لطرق الإنتاج التي تهدف لتقليل الضرر البيئي بغض النظر عن النظرة الاقتصادية التي ترى أن هدف تحقيق الربح هو الهدف الرئيسي، خاصة إذا ما علمنا أن هناك تدهور بيئي عالمي متزايد، وأنه كذلك للأرض دورة حياة من خلال هذا النهج الذي بإمكانه أن يساهم في إطالة دورة حياة الأرض، غير أن ما يعاب على هذا الأسلوب أنه غير عملي في كثير من الحالات، وهذا ما يتطلب إلى إدخال بعض التعديلات عليه مثل تطبيق نماذج كمية بالاستعانة بفكرة نماذج المدخلات المخرجات الاقتصادية أو جدول ليونتييف، وهو ما سيكون موضوع البحوث القادمة.

المراجع:

- ¹ ابراهيم عبد الجليل السيد، الإدارة البيئية، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة، المجلد الثاني، البعد البيئي، الطبعة الأولى، 2006.
- ² على سعيد عبد الوهاب مكي، المهارات الابتكارية لدى المديرين وعلاقتها بفاعلية الإدارة البيئية بقطاع البترول المصري، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، القاهرة، 2006.
- ³ أحمد بن مشهور الحازمي، الإستراتيجية المستقبلية للبيئة وعلاقتها بقطاع الأعمال الصناعي.

<http://repository.ksu.edu.sa/jspui/bitstream/123456789/8182/1/A%20lastratyjyh%20Almstqbyh%20llybyah.pdf>

- ⁴ جواهر معلومات الشرق الأوسط التجارية، الإعلان عن دراسة تقييم دورة الحياة واسعة النطاق المختصة بالأخشاب الصلبة الأمريكية،

<http://www.ameinfo.com/ar-185407.html>

⁵ باسل اليوسفي، **المبادرات البيئية التطوعية من أجل تنمية صناعية مستدامة** **المفاهيم والتطبيقات**، مطبوعات الأمم المتحدة، ص 18، 2010/08/20، <http://www.unep.org.bh/Newsroom/pdf/Publication%20Arabic%206-05.pdf>

⁶ منظمة الطيران المدني، **تقدير انبعاثات غازات الدفيئة الصادرة من أنواع الوقود البديلة أثناء دورة الحياة**، ورقة عمل مقدمة من الولايات المتحدة الأمريكية للمؤتمر المعني بالطيران وأنواع الوقود البديلة المنعقد في ريو دي جانيرو البرازيل 2009/11/18، تاريخ الإطلاع 2010/11/09،

http://www.icao.int/CAAF2009/Docs/CAAF-09_WP004_ar.pdf

⁷ شركة نوكيا، **التفكير على مستوى دورة الحياة**، 2010/10/12،

<http://mea.nokia.com/about-nokia-ar/environment/we-create/life-cycle-thinking>

⁸ **Europe INNOVA**, The Concept of "Life Cycle Thinking", 28/08/2010,

<http://standards.eu-innova.org/Files/Tools/cdromDEPUIIS/datas/ch2.pdf>

⁹ Raymond R. Tan, Alvin B. Culaba, **Environmental Life-Cycle Assessment: A Tool for Public and Corporate Policy Development**, 29/08/2010, www.lcacenter.org/library/pdf/PSME2002a.pdf

¹⁰ ISO 14040 (2006): Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve www.iso.org

¹¹ ISO 14044 (2006): Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines, International Organisation for Standardisation (ISO), Geneve www.iso.org

¹² Scientific Applications International Corporation (SAIC). Life Cycle Assessment: Principles and Practice. Rep. no. 68-C02-067. P. 7, Reston, 2006

¹³ PRé Consultants is a climate neutral enterprise, 09/11/2010, http://www.pre.nl/life_cycle_assessment/life_cycle_inventory.htm#Introduction

¹⁴ United Nations Environment Programme, **GUIDELINES FOR SOCIAL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF PRODUCTS**, 06/09/2010, http://www.unep.fr/shared/publications/pdf/DTIx1164xPA-guidelines_sLCA.pdf

¹⁵ Luleå University, **Life Cycle Assessment of Two Parts of a Crane Supporting member, crane member**, 09/11/2010, http://www.pre.nl/life_cycle_assessment/life_cycle_inventory.htm#Introduction

¹⁶ Sébastien renou, **analyse de cycle de vie appliquée aux systèmes de traitement des eaux usées**, thèse doctorat, Nancy université INPL , institut nationale polytechnique lorraine, présentée et soutenue publiquement 04/01/2006.