

**استعمال تقنية تقييم دورة حياة المنتج للمحاسبة عن التكاليف البيئية
في ظل معايير محاسبة الاستدامة"**

**Use the Life Cycle Assessment to Accounting for Environmental Costs Accordance with
Sustainability Accounting Standards**

م.د عبد الرضا لطيف جاسم الياسري
الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد

ridhaj69@uomustansiriyah.edu.iq

أ.د. عباس نوار كحيط الموسوي
جامعة واسط / كلية الادارة والاقتصاد

abnawar@uowasit.edu.iq

الباحثة: نوره قاسم خليفه الشحماني
جامعة واسط / كلية الادارة والاقتصاد
nawrasqassim92@gmail.com

المستخلص

يهدف البحث إلى دراسة وتحليل طبيعة التكاليف البيئية وتصنيفاتها في معمل اسمنت الكوفة فضلاً عن دراسة وتحليل تقنية تقييم دورة حياة المنتج وتحليلها ومدى امكانية المحاسبة عن التكاليف البيئية على وفق مراحل دورة حياة المنتج ومن ثم تطبيق دورة حياة المنتج في معمل اسمنت الكوفة في ظل معايير محاسبة الاستدامة للمحاسبة عن التكاليف البيئية, إذ أن المشكلة التي تعاني منها الوحدات الاقتصادية العراقية هي اهمالها لاستعمال التقنيات المحاسبية الحديثة لتقييم منتجاتها فضلاً عن عدم المحاسبة عن التكاليف البيئية التي تسببها انشطتها الصناعية مما يؤثر سلباً على مراعاة جوانب الاستدامة بأبعادها الثلاثة الاجتماعي والبيئي والاقتصادي, ولأجل اختبار فرضيات البحث تم اختيار معمل اسمنت الكوفة محلاً للتطبيق إذ توصل البحث إلى امكانية المحاسبة عن التكاليف البيئية على وفق معايير محاسبة الاستدامة باستعمال تقنية تقييم دورة الحياة فضلاً عن القصور الواضح لدى معمل اسمنت الكوفة بجوانب الاستدامة اي انه لا يستعمل اي استراتيجية بيئية في المحافظة على البيئة المحيطة.

الكلمات المفتاحية: التكاليف البيئية , تقييم دورة الحياة , محاسبة الاستدامة, معايير محاسبة الاستدامة

Abstract

The study aims at studying and analyzing the nature of environmental costs and their classification in Kufa Cement Factory as well as studying and analyzing the technology of the life cycle evaluation of the product and its analysis and the possibility of accounting for the environmental costs according to the stages of the product life cycle and then applying the life cycle of the product in Kufa Cement Factory under the criteria of sustainability accounting To account for environmental costs, as the problem experienced by the Iraqi economic units is the neglect of the use of modern accounting techniques to evaluate their products as well as not accounting for the environmental costs caused by their industrial activities, which negatively affects pastures In order to test the hypotheses of the research, the Kufa Cement Factory was chosen as a research project. The study concluded that environmental costs can be accounted for according to the criteria of sustainability accounting using the life cycle assessment technique, as well as the apparent lack of sustainability in the Kufa Cement Plant. Do not use any environmental strategy in preserving the surrounding environment.

Keywords: Environmental Costs, Life Cycle Assessment, Sustainability Accounting, Sustainability Accounting Standards.

المقدمة

زاد المبدأ العام للاستدامة بشكل كبير من شعبيته في المؤتمر الذي عُقد في Rio de Janeiro عام 1992، منذ أوائل السبعينيات، إذ كان هناك نقاش جديد حول "استدامة" النشاط الاقتصادي، كانت الأحداث الهامة هي النشر الهام للنمو "حدود النمو" في عام 1972، انعقد المؤتمر العالمي الأول للبيئة الذي عقد في Stockholm وتلاه "ندوة حول اقتصاديات الموارد القابلة للاستنفاد" بعد ذلك بعامين بناءً على هذه المعالم الثلاثة (الاجتماعية، الاقتصادية، البيئية)، تم تعريف "الاستدامة" لأول مرة على أنها مسألة الاستعمال الأمثل للموارد الطبيعية لذا ظهر مصطلح التنمية المستدامة لوصف نموذج سياسي جديد وشامل للمجتمع العالمي إذ تتمثل أهداف هذا النموذج في حماية البيئة والتنمية الاقتصادية المرتبطة بالطلب لتلبية احتياجات الأجيال الحالية والمقبلة في سياق النضوب المحتمل للموارد الأحيائية وارتفاع تكاليف المواد الخام للإنتاج الفعال للمواد يكتسب اليوم أهمية أكبر إذ تبلغ تكلفة المواد الخام والطاقة ما يزيد عن 50٪ من التكلفة الإجمالية للمنتج، مما يمثل أحد أكبر العوامل المساهمة يعد تحسين استعمال الموارد والطاقة أمراً ضرورياً لتحقيق نمو أخضر مستدام للشركة وللمنافسة في نفس الوقت.

المبحث الاول / منهجية البحث ودراسات سابقة

أولاً: منهجية البحث

1. مشكلة البحث

يزداد تأثير العوامل البيئية على عمليات صنع القرار التي تقوم بها الوحدات الاقتصادية بشكل تدريجي يوماً بعد يوم، هذا التأثير المتزايد يجبر الوحدات الاقتصادية على تقليل تكاليفها البيئية إلى الحد الأدنى ممكن، وإدراج العوامل البيئية في قرارات الإدارة الاستراتيجية وإيجاد طرائق مختلفة للتعامل مع ظروف المنافسة المتزايدة وإنتاج المنتجات الصديقة للبيئة للمحافظة على الاستدامة لذا فإن مشكلة البحث تتمثل في إهمال الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية لاستعمال التقنيات المحاسبية الحديثة لتقييم منتجاتها فضلاً عن عدم المحاسبة عن التكاليف البيئية التي تسببها انشطتها الصناعية مما يؤثر سلباً على مراعاة جوانب الاستدامة بأبعادها الثلاثة الاجتماعية والبيئية والاقتصادي

2. أهداف البحث

في ضوء المشكلة المعروضة فإن البحث يهدف أساساً إلى :

- أ. دراسة وتحليل طبيعة التكاليف البيئية وتصنيفاتها في معمل اسمنت الكوفة.
- ب. دراسة وتحليل تقنية تقييم دورة حياة المنتج وتحليلها ومدى امكانية المحاسبة عن التكاليف البيئية على وفق مراحل دورة حياة المنتج
- ت. تقديم نموذج مقترح لتطبيق دورة حياة المنتج في معمل اسمنت الكوفة في ظل معايير محاسبة الاستدامة للمحاسبة عن التكاليف البيئية.

3. فرضية البحث

يستند البحث الى الفرضية الاساس الاتية:

"امكانية المحاسبة عن التكاليف البيئية في معمل اسمنت الكوفة على وفق مراحل دورة حياة المنتج في ظل معايير محاسبة الاستدامة".

4. مجتمع البحث ومحل تطبيقه:

تَمَّ استهداف القطاع الصناعي العراقي متمثلاً بالوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية كمجتمع للبحث , ولكبر هذا القطاع تم اختيار الشركة الجنوبية العامة المتمثلة بمعمل اسمنت الكوفة محلاً لتطبيق البحث.

5. حدود البحث

1. الحدود المكانية: تَمَّ اختيار معمل إسمنت الكوفة في محافظة النجف الأشرف التابع إلى وزارة الصناعة والمعادن محلاً لتطبيق البحث.
2. الحدود الزمانية : اعتمد الباحثون البيانات والتقارير المالية لعام 2016 إذ تُعَدُّ أحدث ما يمكن الحصول عليه من بيانات وتقارير مالية.

ثانياً: دراسات سابقة

تناولت دراسة (الدوسري، 2011) الموسومة بـ "أهمية محاسبة التكاليف البيئية في تحسين جودة المعلومات المحاسبية" على حرص الإدارة على توفير الدعم المادي والمعنوي لجميع المحاسبين وتشجيعهم على توظيف مفهوم محاسبة التكاليف البيئية وممارسته، رغبة منها في الحصول على قبول مجتمعي.

اما (جاسم، 2013) فقد استنتجت دراسته الموسومة بـ ("إدارة الكلفة البيئية ودورها في التنمية البيئية المستدامة/ بالتطبيق في مصنع اسمنت باجل" بعدم وجود قوانين وتشريعات تحدد نسبة الغاز المنبعث والغبار المتطاير في المواقع المختلفة للمصنع فضلاً عن عدم وجود كشف دوري للعاملين للمحافظة عليهم، وعدم توفر أدوات الأمان الصناعي في المصنع. وكذلك عدم وجود قسم خاص بالبحث والتطوير يقوم بإجراء دراسات لازمة لتطوير المنتج بشكل عام وتحسين الأداء البيئي بشكل خاص.

اما (Duman et al., 2013) فقد ركزت دراسته الموسومة

بـ "Environmental Cost Management Within the Sustainable Business (على إدارة التكاليف البيئية داخل بيئة عمل مستدامة فضلاً عن وضع شرط الاستدامة، إذ يجب على الوحدات الاقتصادية التي تستعمل البيئة ومواردها أثناء القيام بأنشطتها أن تفكر في الأجيال القادمة في حين أنها تلبي احتياجات المستهلكين دون المساس بالأجيال القادمة.

لذلك جاءت هذه الدراسة لتكمل ما انتهى به الباحثين السابقين من خلال استعمال تقنية تقييم دورة حياة الاسمنت والمحاسبة عن التكاليف البيئية على وفق معايير محاسبة الاستدامة .

المبحث الثاني

دراسة تحليلية للمحاسبة عن التكاليف البيئية على وفق تقنية تقييم دورة حياة المنتج في ظل المعايير محاسبة الاستدامة أولاً: أهمية التكاليف البيئية وتعريفها

أصبحت الطرائق التقليدية لمحاسبة التكاليف غير كافية لأنها تجاهلت التكاليف والأنشطة البيئية الهامة التي تؤثر على النتائج البيئية، إذ خلف الإهمال وتجنب التكاليف البيئية فجوة من النقص المالي وعدم وجود رؤية عادلة للإبلاغ عن المعلومات المالية لمستخدمي البيانات المالية والوكالات التنظيمية البيئية وعامة الجمهور (Akhaiyea, 2009:1). ففي الماضي، كانت التكاليف المتعلقة بالأداء البيئي ضعيفة ومنخفضة نسبياً إذ كان ضغط أصحاب المصلحة واللوائح البيئية قليل لإجبار الوحدات الاقتصادية على إدارة وتقليل تأثيراتها البيئية، وبمرور الوقت تغير الوضع، إذ ازدادت الضغوطات من أصحاب المصلحة والتشريعات البيئية والهيئات الدولية الأخرى فقد أدى الامتثال للوائح البيئية إلى زيادة التكاليف البيئية في العديد من البلدان على سبيل المثال، شهدت معظم البلدان المتقدمة زيادة كبيرة في التكاليف البيئية بسبب النظم القوية للتشريعات البيئية فضلاً عن تزايد التكاليف والالتزامات المالية نتيجة لعدد من الإجراءات الجنائية والمدنية المرتبطة بالحوادث البيئية، وزيادة الضرائب البيئية وضرائب الطاقة، إذ ظهرت ضريبة المكب، وضريبة الكربون المفروضة على

الوحدات الاقتصادية الصناعية الملوثة بيئياً نتيجة للتشريعات البيئية والضغط على الأعمال التجارية، كما ذكر IFAC أن معظم الوحدات الاقتصادية لاسيما في الدول الغربية شهدت ارتفاعاً ملحوظاً في التكاليف بسبب الامتثال للوائح البيئية مثل تكاليف المعدات اللازمة لرصد التلوث والسيطرة عليه ورسوم الانبعاثات فضلاً عن التكاليف المتعلقة بمعالجة النفايات ، والتأمين مع ذلك ، فإن نطاق التكاليف والالتزامات البيئية يختلف من بلد إلى آخر نتيجة لتشريعات ولوائح البيئية المختلفة (Alkisher, 2013:46-47).

عليه واجه مديرو الوحدات الاقتصادية ضغوطاً متزايدة يوماً بعد يوم، ليس لأجل تخفيض التكاليف فقط، وإنما للحد من التأثيرات البيئية لا نشطتهم، إذ تأتي هذه الضغوطات من مجموعة واسعة من المستثمرين، والموظفين، وأصحاب المصالح الأخرى، بما في ذلك الحكومة، ووسائل الإعلام، والزبائن، فضلاً عن الوحدات الاقتصادية غير الحكومية، ولأجل المساعدة من تقليل التأثيرات البيئية للوحدة الاقتصادية، يجب تزويد المستخدمين الداخليين والخارجيين بمعلومات عن التكاليف البيئية المرتبطة بنتائج أعمالهم (Leontina, 2007: 126-127) كما يُعد اكتشاف التكاليف البيئية المرتبطة بمنتج أو عملية أو نظام أو وحدة اقتصادية أمراً مهماً لاتخاذ قرارات الإدارة الجيدة، إذ يتطلب تحقيق أهداف مهمة مثل تقليل المصاريف البيئية وزيادة الإيرادات وتحسين الأداء البيئي فضلاً عن الانتباه إلى التكاليف البيئية الحالية والمستقبلية والمحتملة، كما تعتمد كيفية تعريف الوحدة الاقتصادية للتكاليف البيئية على الطريقة التي تعتمدها باستعمال المعلومات (على سبيل المثال ، تخصيص التكلفة ، والموازنة الرأسمالية ، وتصميم العملية / المنتج ، وقرارات الإدارة الأخرى) وحجم ونطاق العملية (US EPA, 1995: 7)، كما يرى Stanciu et al., ان التكاليف البيئية تُعدّ واحدة من أنواع عديدة والمختلفة من التكاليف التي تتحملها الوحدات الاقتصادية نتيجة تقديمها السلع والخدمات لزبائنها (Stanciu et al., 2011: 272).

من جهة أخرى، يرى Drury أن أغلب الوحدات الاقتصادية لا تستطيع تحديد مجموع تكاليفها البيئية ولا تترك الرقابة عليها وتخفيضها، إذ يمكن أن تشكل هذه التكاليف نسبة كبيرة من إجمالي التكاليف التشغيل ولكن الإفصاح عن هذه التكاليف يعطي إمكانية لتخفيض عمليات إعادة التصميم من أجل الحد من المواد الخطرة المستعملة أو الملوثات المنبعثة في البيئة (Drury, 2012: 563)، وعادةً ما يتم دمج معلومات التكاليف البيئية في الحسابات العامة بدلاً من تخصيصها مباشرةً للمنتجات أو العمليات التي أوجدت هذه التكاليف. ومن ثم يمكن تنشئ العديد من المشكلات من خلال هذه الممارسة على سبيل المثال يصعب العثور على هذه المعلومات في السجلات المحاسبية، فضلاً عن تخصيص هذه التكاليف بطريقة غير دقيقة يؤدي إلى تشويه أسعار المنتجات أو القرارات الأخرى (Alkisher, 2013:50)، كما إنَّ عدم قدرة الوحدات الاقتصادية على فصل هذه التكاليف عن تكاليف الإنتاج سوف لا يعكس تكاليف انتاجها الحقيقية فقط وإنما ينعكس سلباً على تسعير المنتجات إذ تظهر المنتجات الملوثة أكثر ربحية مما هي عليه فعلاً، لأن بعضاً من تكاليف انتاجها ستكون مخفية وربما تباع بأسعار أقل مما هي عليه في الواقع، في حين تتحمل المنتجات النظيفة بعض التكاليف البيئية للمنتجات الملوثة وربما تكون ربحيتها أقل مما هو متوقع وتسعر بأسعار أعلى، وطالما أن أسعار المنتجات تؤثر في الطلب، فإنَّ الأسعار المنخفضة للمنتجات الملوثة يجعلها تحافظ على مستويات الطلب وتشجع الوحدات الاقتصادية للاستمرار في انتاجها وربما يتجاوز ذلك ليشمل المنتجات الأقل تلويثاً (Shane, 2004 : 2) كما يتبين أن التكاليف البيئية ليست دائماً واضحة تماماً مثل التكاليف التقليدية، إذ يتم توزيع هذه التكاليف بشكل عشوائي ضمن تخصيص النفقات العامة، عليه ستكون هذه التكاليف عنصراً هاماً من عناصر البنية الإجمالية لتكاليف الوحدة الاقتصادية (Drury, 2012: 564)، لذا فإنَّ تنفيذ أي استراتيجية بيئية للوحدات الاقتصادية بنجاح ، يحتاج صناعو القرار إلى معلومات دقيقة حول التكاليف البيئية لمنتجات الوحدات الاقتصادية ولعملياتها وأنشطتها (IMA, 1996:3). كما يرى كل من (Rakos & Antohe) أن التكاليف البيئية هي الإجراءات التي تنفذ أو التي ستنفذ من قبل الإدارة المسؤولة عن التأثيرات البيئية لأنشطة الوحدات الاقتصادية، فضلاً عن التكاليف التي يتم الحصول عليها نتيجة للأهداف البيئية للوحدة الاقتصادية

(Rakos&Antohe,2014:167). لذا قد تحصل التكاليف البيئية ذاتياً مثل إعادة التدوير والسلامة ، والتكاليف الخفية ، وتكاليف العلاقات التنظيمية واستجابة العملاء (11 : 1996 , US EPA) عليه، عرفت التكاليف البيئية أول مرة من قبل UN عام 1993 على أنها "التكاليف التي تتعلق بالتدهور الفعلي أو المحتمل للموارد الطبيعية والبيئية الناشئ عن الأنشطة الاقتصادية" (UN, 1993: 91) وعرفت أيضاً من قبل المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين (AICPA) بأنها تشمل تكاليف الإجراءات المتخذة أو المطلوب اتخاذها لإدارة التأثيرات البيئية التي تترتب على نشاط وحدة اقتصادية ما، فضلاً عن التكاليف الأخرى التي تستدعيها الأطراف والمتطلبات البيئية للوحدة الاقتصادية " (Santhakumar & Cohen, 2007:602). كما عرفت بعض المنظمات التكاليف البيئية على أنها "التكاليف الناشئة بصورة خاصة لأغراض الحماية البيئية ، مثل تكاليف حيازة وتشغيل معدات الرقابة على التلوث البيئي" (Savag, 2003 : 5) .

اما Raymond et al., فقد عرفها على أنها "التكاليف مرتبطة بالتدهور البيئي والكشف عنه ومعالجته والوقاية منه" (Raymond et al., 2016:4539).

لذا يرى الباحثون انه لا يوجد تعريف موحد وشامل للتكاليف البيئية، إذ من الصعب وضع تعريف موحد لها، إذ يتبين من التعريفات اعلاه أنَّ اغلب معرفتها يصفونها بانها هي التكاليف الناتجة عن الإضرار بالبيئة، بينما يرى البعض الآخر أنَّ التكاليف البيئية هي التكاليف الناتجة عن الأنشطة التي تهدف لمنع الإضرار البيئية أو لتصحيح الأخطاء والأضرار السلبية على البيئة.

ثانياً: تصنيفات التكاليف البيئية

اختلفت وجهات النظر بخصوص تصنيفات التكاليف البيئية فمنهم من صنف التكاليف البيئية حسب ارتباطها بدورة حياة المنتج وكالاتي(IASC,1998:1) :

1. **التكاليف البيئية قبل الانتاج:** هي جميع التوضيحات التي تتحملها الوحدات الاقتصادية في مرحلة قبل انتاج المنتجات مثل تكاليف التجهيز وتصميم المنتج وتكاليف تحديد وتوصيف المدخلات واجراءات حماية البيئة هذه التكاليف يسهل قياسها لاسيما إذا كان النظام المحاسبي مصمماً ليفي بهذا الغرض.
2. **التكاليف البيئية اثناء عمليات التشغيل:** هي التوضيحات التي تتحملها الوحدات الاقتصادية اثناء مراحل انتاج وتسويق المنتج إذ تشمل تكاليف الفحص والقياس والتقويم البيئي وتكاليف تشغيل وصيانته المعدات وتكاليف ازالة المخلفات اولا بأول.
3. **تكاليف لاحقة لعمليات الانتاج:** هي جميع التوضيحات المؤكدة والمحتملة الحدوث مستقبلاً المترتبة على مستوى اداء الوحدة الاقتصادية وتشمل تكاليف معالجة النفايات والتخلص منها وتكاليف التوافق البيئي وتكاليف الالتزام بالتشريعات البيئية المتوقع تطبيقها في المستقبل.

في حين قدم Drury تصنيفاً مماثل لتكاليف الجودة، إذ قسم التكاليف البيئية على اربعة فئات وكالاتي (Drury, 2012: 562-563):

1. **تكاليف المنع البيئي:** هي تكاليف أنشطة الوحدات الاقتصادية المضطلع بها لمنع إنتاج النفايات التي يمكن أن تسبب اضراراً للبيئة.
2. **تكاليف الكشف البيئي:** هي التكاليف التي تحصل نتيجة لضمان توافق أنشطة ومنتجات وعمليات الوحدات الاقتصادية مع القوانين التنظيمية والمعايير الطوعية وتشمل فحص المنتجات والعمليات لضمان الامتثال التنظيمي، ومراجعة وتدقيق الأنشطة البيئية وإجراء اختبارات التلوث.

3. **تكاليف الفشل الداخلي البيئي:** هي التكاليف التي تحصل نتيجة أداء الأنشطة التي تنتج الملوثات والنفايات التي لا يتم تصريفها في البيئة، يتم تحمل هذه التكاليف لإزالة أو تقليل النفايات إلى المستويات التي تتوافق مع المتطلبات التنظيمية ومن الأمثلة على ذلك تكاليف التخلص من المواد السامة وأعادة تدوير الخردة.

4. **تكاليف الفشل الخارجي البيئي:** هي التكاليف المترتبة على أنشطة الوحدات الاقتصادية بعد تفريغ النفايات في البيئة ومن الأمثلة على ذلك تكاليف تنظيف التربة الملوثة، وإعادة الأراضي إلى حالتها الطبيعية.

بعد معرفة أهم التصنيفات الأساسية للتكاليف البيئية يتفق الباحثين مع فكرة دمج التصنيفات تحت مسمى واحد، إذ إنَّ التصنيف الأول يتفق مع الفكرة الأساس للبحث، أما التصنيف الثاني فقد صنف إلى أربع تصنيفات مهمة في الوحدة الاقتصادية، لذا يمكن أن تمثل التكاليف البيئية قبل الانتاج تكاليف منع بيئي وتكاليف الكشف البيئي (أي بمعنى الكشف عن الاضرار البيئية قبل حدوثها) في حين تمثل تكاليف البيئية اثناء تشغيل العمليات الانتاجية التي تتمثل ايضا بتكاليف المنع وتكاليف فشل داخلي أما التكاليف اللاحقة للعملية الانتاجية فهي تمثل تكاليف فشل خارجي وداخلي .

ثالثاً: تحديد التكاليف البيئية:

هناك عدة طرائق لتحديد التكاليف البيئية من بينها الاتي (14: 2003, UN):

1. طريقة الاوساط البيئية: تشمل هذه الطريقة اربعة مجاميع وكالاتي

- أ. النوع الاول: النشاط البيئي والذي يتمثل بالسيطرة على المخلفات مقابل منع المخلفات
 - ب. النوع الثاني: يركز بالدرجة الاولى على المحاسبة التقليدية، أي المواد مقابل العمل
 - ت. النوع الثالث: الاوساط او المجالات البيئية أي، ماء مقابل هواء مقابل ارض
 - ث. النوع الرابع: يعكس إمكانية رؤية المعلومات في السجلات المحاسبية والذي يمثل تكاليف ظاهرة مقابل تكاليف مخفية.
- إذ تتضمن الاوساط البيئية التي يتم استعمالها من قبل النظام المتكامل للمحاسبة البيئية والاقتصاد للأمم المتحدة (UN , 14: 2003):

- حماية الهواء المحيط والجو .
- إدارة مخلفات الماء.
- إدارة المخلفات.
- حماية وإصلاح التربة ، المياه الجوفية ، والمياه السطحية .
- مكافحة الضوضاء والاهتزاز .
- حماية التنوع الحيائي والطبيعة .
- الحماية ضد الإشعاع

2. طريقة مجاميع التكاليف : وفقا لهذه الطريقة يتم تقسيم التكاليف البيئية إلى خمس مجاميع وكالاتي

- أ. تكاليف معالجة الفضلات والانبعثات .
- ب. تكاليف الوقاية والإدارة البيئية .
- ت. تكاليف شراء المواد للمخرجات السلعية .
- ث. تكاليف معالجة المخرجات غير السلعية .
- ج. الإيرادات البيئية

الجدول (1): طريقة المجاميع التكاليف

تكاليف معالجة المخلفات والانبعاثات	تكاليف الوقاية والإدارة البيئية	تكاليف شراء المواد للمخرجات غير السلعية	تكاليف معالجة المخرجات غير السلعية	الإيرادات البيئية
اندثار المعدات ذات العلاقة . مواد الصيانة ، المواد التشغيلية والخدمات . الأفراد ذوي العلاقة . رسوم ، ضرائب ، أعباء . غرامات وعقوبات . تأمين عن التزامات بيئية مخصصات تكاليف التنظيف والإصلاح .	الخدمات الخارجية لأغراض الإدارة البيئية . البحث والتطوير . مصاريف إضافية لأغراض التكنولوجيا الأنظف . تكاليف الإدارة البيئية الأخرى .	مواد أولية . تعبئة وتغليف . مواد مساعدة . مواد تشغيلية . طاقة . ماء .	تكاليف العمل . تكاليف الطاقة .	إعانات ، مكافآت . إيرادات أخرى .

Source : UNDSO , EMA, 2001, Procedures & Principles ,p 19 .

في ختام هذه الفقرة وبعد معرفة تصنيفات التكاليف البيئية والطرائق اللازمة لتحديد ما سيتم في الفقرة القادمة التطرق الى تقنية تقييم دورة حياة المنتج من اجل معرفة التكاليف البيئية الداخلة في عمليات الانتاج وتقييمها خلال دورة حياة المنتج .

رابعاً: تقنية تقييم دورة حياة المنتج للمواد الانشائية

أدى التركيز المتزايد في جميع أنحاء العالم على التنمية المستدامة إلى قيام الوحدات الاقتصادية والحكومات وحتى الأفراد بالبحث عن فرص لتقليل استهلاك الموارد الطبيعية وتحسين كفاءة الطاقة وتقليل النفايات، إذ أصبح تقييم دورة الحياة أداة فاعلة لدعم اتخاذ القرارات فهي تساعد في التعرف على تقييم هذه الفرص إذ تم استعمال LCA بنجاح من قبل الشركات المصنعة للمنتجات التجارية في عام 1969، وذلك عندما شرعت شركة Coca Cola في إجراء أول دراسة حول LCA للمنتج، عبر فحص ومقارنة استعمال الموارد والإصدارات البيئية لحاويات المشروبات المختلفة، إذ تعد تقنية تقييم الدورة (LCA) أداة إدارة بيئية يمكن استعمالها لتقييم تأثيرات البيئية لمنتج أو لعملية أو لخدمة أو أي نظام معقد آخر خلال جميع مراحل دورة حياته، إذ تراعي تقنية تقييم دورة الحياة (LCA) جميع تدفقات المواد والطاقة من "المهد إلى اللحد Cradle - To - Grave" (Flynn, 2011: 14) كما انها تقوم بجمع المعلومات عن جميع المدخلات والمخرجات من وإلى نظام المنتج ، فضلاً عن تقييم التأثيرات البيئية المحتملة المرتبطة بهذه المدخلات والمخرجات (Canals et al., 2008:9) .

بدأ الاهتمام بتقنية LCA، بسبب تحوّل الاهتمام من التعامل مع (End – of – Pipe استراتيجية نهاية الأنبوب) إلى الوقاية من التلوث وإمكانية الوصول الى البيئة المثالية، فقد اتاح استعمال LCA إمكانية إجراء مقارنة كمية ومهيكلية للبدائل لتحديد الخيارات المفضلة بيئياً (Elcock, D., 2007 : 12) إذ تعمل هذه التقنية على دعم قرارات الوحدة الاقتصادية، والمساعدة على ضمان بقاء خيارات الوحدة الاقتصادية سليمة بيئياً سواء أكانت في مراحل التصميم أم التصنيع أم استعمال المنتجات، وفيما يخص الجانب المالي أظهرت التجارب أنّ الوحدات الاقتصادية التي تستعمل تقنية تقييم دورة الحياة يمكن أن تتوصل إلى تحسينات هامة لمنتجاتها أو منهج جديد لتحسين عملياتها أو في بعض الأحيان طرائق جديدة جذرياً لتلبية احتياجاتها ولكن مع منتجات جديدة (EEA, 1997: 10). كما يمكن أن تساعد تقنية تقييم دورة حياة المنتج بالآتي (ISO14040, 2006: V):

1. تحديد الفرص لتحسين الأداء البيئي للمنتجات في مختلف مراحل من دورة حياتها.
 2. إعلام صناع القرار في الصناعة أو المنظمات الحكومية أو غير الحكومية (على سبيل المثال بغرض التخطيط الاستراتيجي أو تحديد الأولويات أو تصميم المنتج أو العملية أو إعادة تصميمها).
 3. اختيار مؤشر الأداء البيئي ذي الصلة فضلاً تقنيات القياس .
 4. التسويق (على سبيل المثال ، تنفيذ مخطط التوسيم الإيكولوجي أو تقديم مطالبة بيئية أو إصدار إعلان منتج بيئي)
- إذ يرى كل من Klöpffer & Renner أن أهم المبادئ الأساس التي تميز تقييم دورة الحياة عن تقنيات التقييم الأخرى هي الآتي (Klöpffer & Renner, 2008: 95):

1. التقييم يتم من بداية التصنيع إلى نهايته (اي من المهد الى اللحد).
 2. ترتبط كل المواد وتدفقات الطاقة والموارد المستعملة والتأثيرات البيئية المحتملة الخاصة بها بوحدة وظيفية واحدة تعمل كمقياس كمي لمنافع النظام.
 3. تعد تقنية تقييم دورة الحياة بصورة أساس كمنهج مقارن، يعمل على مقارنة الحالة الراهنة للنظام مع حالته المستقبلية.
- لذلك عرفت المنظمة الدولية للمواصفات والمقاييس (ISO 14040) تقنية تقييم دورة الحياة (LCA) بوصفها " تقنية لتقييم الجوانب البيئية والتأثيرات المحتملة المرتبطة بالمنتج طيلة فترة حياته"، (ICCA, 2013:4)، لذا هناك أربعة مراحل في دراسة LCA وقد ركز الباحثون على دراسة مراحل دورة حياة المنتج للمواد الانشائية كونها تعد ذات تأثيرات بيئية عالية على البيئة المحيطة لاسيما صناعة الاسمنت (1: VHK, 2005):

1. الهدف والنطاق Goal and Scope

يصف تعريف الهدف والنطاق (G&S) دراسة حدود النظام الرئيسة والخيارات المنهجية والافتراضات ومتطلبات البيانات، إذ غالباً ما يبدأ (LCA) بتقييم إدارة المخلفات بفرز وجمع المخلفات، فإنه يشمل عادةً أنظمة الطاقة المتأثرة باسترداد الطاقة من المخلفات وإنتاج المواد التي تتأثر بإخراج المواد المعاد تدويرها من نظام إدارة المخلفات .

2. تحليل مخزون دورة الحياة Life Cycle Inventory Analysis

تحليل مخزون دورة الحياة (LCI) هو حساب المدخلات والمخرجات البيئية، إذ تمثل المدخلات البيئية الموارد الطبيعية المطلوبة في دورة الحياة، اما المخرجات فتمثل كميات ثاني أكسيد الكربون وغيرها من الملوثات المخلفات التي يتم إطلاقها مرة أخرى إلى الطبيعة، إذ يتطلب LCI أن يقوم بجمع البيانات المتعلقة بتدفقات المواد، واستعمال الموارد، والانبعاثات، والمخلفات لجميع العمليات وعمليات النقل في النظام المحدد في G&S. من الأفضل عادة استعمال البرامج المصممة خصيصاً لـ LCA ؛ حتى أن هناك برامج متخصصة للتقييمات المحلية المحدودة لإدارة النفايات.

3. تقييم تأثير دورة الحياة Life Cycle Impact Assessment

تقييم تأثير دورة الحياة (LCIA) هو تقدير وحساب التأثيرات المحتملة على البيئة، إذ يتم استعمال المخرجات من نموذج LCI كأساس لهذه الحسابات، ويتم حساب مساهمة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الأحفوري والغازات الأخرى في تغير المناخ باستعمال إمكانات الاحترار العالمي (GWP).

4. تفسير دورة الحياة Life Cycle Interpretation

هو مزيج وتقييم نتائج LCI و LCIA. يتضمن ذلك فهم دقة النتائج ، وضمان تحقيقها لهدف الدراسة ويتم تحقيق ذلك من خلال تقييم حساسية عناصر البيانات المهمة، وتقييم اكتمال وتناسق الدراسة، واستخلاص النتائج والتوصيات بناءً على فهم كيفية إجراء تقييم دورة الحياة وتطوير النتائج.

خامساً: مفهوم محاسبة الاستدامة واسبابها:

ظهر مفهوم محاسبة الاستدامة في الأدبيات العلمية منذ التسعينيات من القرن العشرين ومن المعالم المهمة في تاريخ محاسبة الاستدامة مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة الذي انعقد في **Johannesburg** إذ تم على ضوئه إصدار المبادئ التوجيهية للمحاسبة الاستدامة في بداية التسعينيات من القرن الماضي، وصف Gray ثلاث طرائق لمحاسبة المستدامة والمتضمنة التكاليف المستدامة محاسبة مخزون ورأس المال الطبيعي وتحليل المدخلات والمخرجات، وفي عام 1999 ابتكر Elkington شكلاً من أشكال محاسبة الاستدامة يشار إليها باسم "الخط الثلاثي الأساس **Triple Bottom Line** (TBL) الذي يركز على الإبلاغ عن التأثيرات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للأعمال التجارية، عليه ظهرت محاسبة الاستدامة لكي تغطي الأركان الثلاثة (الاقتصادية والبيئية والاجتماعية) للتنمية المستدامة وعلاقاتها المتبادلة (Hyršlová, 2015:609).

ويشير Kolk أن محاسبة الاستدامة أصبحت تدريجياً أداة إدارية تستعملها الوحدات الاقتصادية لتصبح أكثر استدامة ومنذ نشر التقارير البيئية المنفصلة الأولى في عام 1989، زاد عدد الوحدات الاقتصادية التي بدأت في نشر معلومات حول سياساتها وتأثيراتها المتعلقة بالبيئة أو الاجتماعية أو الاستدامة بشكل كبير (SASB, 2013: 3).

عليه، فإن محاسبة الاستدامة تُعدُّ مصدر معلومات للمديرين وأصحاب المصلحة، وهي مفيدة لتقييم وإدارة المخاطر الاجتماعية والبيئية، وتحديد كفاءة الموارد وأساس توفير التكاليف في حياة الوحدات الاقتصادية، إذ تربط التحسينات في القضايا الاجتماعية والبيئية بالفرص المالية، فضلاً عن ذلك فإن الجزء الأكثر أهمية في محاسبة الاستدامة هو التفاعلات والروابط بين القضايا الاجتماعية والبيئية والاقتصادية التي تشكل الأبعاد الثلاثة للاستدامة (Schaltegger & Burritt, 2006: 43)، والذي يتضمن أشكالاً مختلفة من رأس المال غير المالي المرتبط بقضايا الاستدامة (البيئية والاقتصادية والاجتماعية) وحوكمة الشركات التي يعتمد عليها في إيجاد قيمة مستدامة وطويلة الأجل (SASB, 2013: 3).

إن جمع وتحليل واستعمال المعلومات البيئية والاجتماعية المرتبطة بالنقد من أجل تحسين الأداء البيئي والاجتماعي والاقتصادي للوحدات الاقتصادية هي الأهداف الرئيسية لمحاسبة الاستدامة لذا، يمكن عد محاسبة الاستدامة مكملّة أو ترقية للمحاسبة المالية إذ يمكنها تقييم المعلومات المالية ومعلومات الاستدامة جنباً إلى جنب وتقديم رؤية كاملة لأداء الوحدات الاقتصادية وخلق القيمة المالية وغير المالية في جميع أشكال رأس المال واصنافه (SASB, 2013: 13)، فضلاً عن تجميع معلومات عن التكاليف البيئية والاجتماعية وربطها بالفوائد المالية، وكذلك أظهر كيف يمكن أن تنخفض التكاليف الخارجية البيئية والاجتماعية مع مرور الوقت مع الالتزام بجوانب الاستدامة الثلاثة (Marshall et al., 2006: 3).

إذ يرى Polejewski أن مصطلح محاسبة الاستدامة يستعمل لوصف أساليب إدارة المعلومات الجديدة والطرائق المحاسبية التي تحاول إنشاء وتوفير معلومات عالية الجودة وذات صلة لدعم الوحدات الاقتصادية فيما يتعلق بتنميتها المستدامة، كما تصف محاسبة الاستدامة موضوع المحاسبة الذي يتعامل مع الأنشطة والأساليب والنظم للتسجيل والتحليل والافصاح عن التأثيرات المالية المستحدثة بيئياً واجتماعياً؛ وكذلك التأثيرات البيئية والاجتماعية للنظم الاقتصادية والربط بين القضايا الاجتماعية والبيئية والاقتصادية التي تشكل الأبعاد الثلاثة للاستدامة (Polejewski, 2011: 3). لذا فإن الغرض من محاسبة الاستدامة هو تقييم الأداء البيئي والاجتماعي وحوكمة الشركات من خلال حساب أشكال رأس المال غير المالي المرتبط بقضايا حوكمة الاستدامة البيئية والبشرية والاجتماعية وحوكمة الشركات، والتي تعتمد عليها من أجل إنشاء قيمة مستدامة وطويلة الأجل (SASB, 2013:3). لذلك عرفت محاسبة الاستدامة على أنها "الإنصاف بين الأجيال من خلال الحفاظ على الرفاه الاجتماعي في اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمارات في أنواع مختلفة من رأس المال" (Cairns, 2007: 1).

في حين عرفتها جمعية المحاسبة الأمريكية American Accounting Association على انها "مجموعة من الأدوات التي تحاول تطوير أدوات القياس لمختلف مستويات التكامل وأساليب المحاسبة البيئية والاجتماعية والاقتصادية والإبلاغ عنها من الناحية المادية والنقدية إذ يشمل ذلك قياس وإدارة المعلومات المتعلقة بجميع الروابط والجوانب المتعلقة باستدامة الوحدات الاقتصادية" (AAA, 2014: 1383).

يتضح مما ذكر أنفا ان محاسبة الاستدامة هي الاجراءات المحاسبية التي تلزم الوحدات الاقتصادية على مراعات الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية وتفصح عنها عند القيام بأنشطتها المختلفة, في ظل ظروف معينة. ولعل الأسباب الستة الاتية هي سبب رغبة المديرين في إنشاء نظام محاسبة يوفر معلومات لتقييم إجراءات الشركة بشأن قضايا الاستدامة (Schaltegger&Burritt, 2010: 377-378):

1. الغسيل الأخضر: للإشارة إلى المخاوف إذ تعمل محاسبة الاستدامة كأداة لدعم أنشطة التواصل الفاعلة من حيث التكلفة التي تتعارض مع الاستدامة.
 2. ضغط الصناعة.
 3. الضغط التشريعي والضغط على أصحاب المصلحة وضمان "رخصة العمل". يمكن أن تصبح الحوارات ضرورية لأنشطة الوحدة الاقتصادية المستمرة.
 4. التنظيم الذاتي: الإفصاح عن المعلومات الاجتماعية والبيئية بطريقة تطوعية من أجل إعاقه المزيد من اللوائح الحكومية الإلزامية والحفاظ على القبول والسمعة الاجتماعية أو منع الوحدات الاقتصادية المنافسة من "التحرر".
 5. مسؤولية الوحدة الاقتصادية والأسباب الأخلاقية: إن الدوافع الأخلاقية وإضفاء الشرعية على المحاسبة لمعالجة قضايا الاستدامة لها أهمية لا جدال فيها, إذ أن تركيز المعلومات المحاسبية سيوجه صناع القرار في الوحدات الاقتصادية.
 6. إدارة قضية العمل من أجل الاستدامة: تحديد وتحقيق الإمكانات الاقتصادية (على سبيل المثال ، خفض التكاليف أو زيادة إيرادات المبيعات) للأنشطة الاجتماعية والبيئية التطوعية سوف يكون الدافع وراء إدارة الوحدات الاقتصادية لهذا السبب إذا شعرت أن الوحدة الاقتصادية قد يكون لديها قضية عمل لتحقيق الاستدامة.
- سبب آخر مهم أن إدارة الوحدة الاقتصادية قد تكون مهمة في تطوير محاسبة الاستدامة من اجل زيادة أرباحها في ظل الظروف التنظيمية والسوقية, إذ تعد المقايضات بين المخاطر المختلفة على المدى القصير مهمة لنجاح الوحدات الاقتصادية على المدى الطويل إن نظام المحاسبة الذي يقدم المشورة لصناع القرار بشأن المخاطر ذات الصلة ويبلغهم به ، هو المفضل بالنسبة للنظام الذي لا يفعل ذلك. إذ أظهرت أحدث دراسة أجرتها الأمم المتحدة حول الميثاق العالمي حول الاستدامة ، والتي أجريت خلال عام 2013 ، أن 93٪ من بين 1000 مدير تنفيذي مشارك من جميع أنحاء العالم ، يعتبرون الاستدامة مفتاح النجاح ومع ذلك ، فإن العقوبات التي حددها الرؤساء التنفيذيون كعوامل حاسمة في ردعهم عن اتخاذ إجراءات أسرع بشأن الاستدامة هي: نقص الموارد المالية (51 ٪) ، والأولويات المتنافسة (44 ٪) ، وعدم وجود صلة واضحة لقيمة الأعمال (37 ٪).

سادساً: معايير محاسبة الاستدامة وعلاقتها بالتكاليف البيئية

تأسس مجلس معايير محاسبة الاستدامة SASB في عام 2011، إذ يوفر مجلس معايير محاسبة الاستدامة (SASB) معايير محاسبة الاستدامة لاستعمالها من قبل الوحدات الاقتصادية المدرجة في البورصة في الولايات المتحدة للكشف عن مشكلات الاستدامة المادية لصالح المستثمرين والجمهور إذ تم تصميم معايير SASB للإفصاح عنها في الإيداعات الإلزامية للجنة الأوراق المالية والبورصات (SEC) مثل النموذج (K-10 و F-20). SASB هي منظمة مستقلة غير ربحية معتمدة لوضع المعايير من قبل المعهد الأمريكي للمعايير الوطنية وتتمثل مهمة SASB المعلنة تطوير ونشر معايير المحاسبة الخاصة بالصناعة لقضايا الاستدامة المادية ولأغراض التقارير المتكاملة (SASB, 2013: 3-5).

إذ يصدر مجلس معايير محاسبة الاستدامة SASB مجموعة من المعايير تهدف إلى مساعدة الوحدات الاقتصادية على الإفصاح والابلاغ عن المعلومات المادية والمالية للمستثمرين بشكل فاعل من حيث التكلفة لتساعدهم في اتخاذ القرارات المناسبة، إذ أن عملية وضع معايير SASB شفافة وشاملة وكذلك صارمة تركز على الجوهرية والاعتماد على الأدلة وإعلام السوق، وقد صدرت المعايير بعدة إصدارات كان آخرها 2017\12\31 (SASB, 2017:7). توفر معايير المحاسبة الخاصة بـ SASB للشركات مقاييس محاسبية موحدة لتفسير الأداء في موضوعات الاستدامة على مستوى الصناعات عند الإفصاح عن مواضيع الاستدامة، تساعد الشركات التي تتبنى معايير المحاسبة الخاصة بـ SASB على ضمان توحيد الإفصاح ومن ثم فهي مفيدة وذات صلة وقابلة للمقارنة وقابلة للتدقيق.

إذ تهدف معايير محاسبة الاستدامة إلى تقديم التوجيه لإدارة الوحدة الاقتصادية، وهي المسؤولة في النهاية عن تحديد المعلومات التي يجب أن تكون مادية، وكذلك تزود الوحدات الاقتصادية بمقاييس الاستدامة المصممة لتوصيل الأداء عن موضوعات الاستدامة على مستوى الصناعة، وعند الإبلاغ عن موضوعات الاستدامة، يمكن للوحدات الاقتصادية استعمال معايير SASB للمساعدة في ضمان أن يكون الإبلاغ موحداً ومفيداً ومقبولاً وقابلاً للمقارنة، كما تهدف معايير SASB إلى تشكيل "معايير مناسبة" تتسم بالصفات الآتية (SASB, 2017: 4):

1. الموضوعية - ينبغي أن تكون المعايير خالية من التحيز.
2. القابلية للقياس - ينبغي أن تسمح المعايير بقياسات متسقة معقولة أو كمية من موضوع القياس.
3. الاكتمال - ينبغي أن تكون المعايير كاملة بما فيه الكفاية حتى لا تُحذف تلك العوامل ذات الصلة التي من شأنها تغيير الاستنتاج حول الموضوع.
4. الصلة - يجب أن تكون المعايير ذات صلة بالموضوع.

إذ تهدف معايير محاسبة الاستدامة إلى تقديم التوجيه لإدارة الوحدة الاقتصادية، وهي المسؤولة في النهاية عن تحديد المعلومات التي يجب أن تكون مادية، وكذلك تزود الوحدات الاقتصادية بمقاييس الاستدامة المصممة لتوصيل الأداء على موضوعات الاستدامة على مستوى الصناعة، وعند الكشف عن موضوعات الاستدامة (SASB, 2017: 4) لذلك نظراً لتعدد القطاعات ومعايير الاستدامة الخاصة بها وصعوبة التطرق لها بالتفصيل، اعتمد الباحثون **المعيار رقم (4) الموارد غير المتجددة "المواد الانشائية-Construction Materials"** وذلك لأهمية الصناعات الانشائية وما تسببه من اضرار على البيئة إذ تولد صناعة المواد الانشائية ولاسيما صناعة الإسمنت، انبعاثات غازات الدفيئة المباشرة الكبيرة الناتجة عن احتراق الوقود في موقع العمل والعمليات الكيميائية إذ تحقق الصناعة تخفيضات في الانبعاثات لكل طن من المواد المنتجة. فضلاً عن ذلك ، فإن إجمالي إنتاج المواد الانشائية ينمو بسرعة ، مما يؤدي إلى زيادة في الانبعاثات المطلقة من إنتاج الإسمنت، إذ تستهلك صناعة المواد الانشائية العديد من الكربون مقارنة بالصناعات الأخرى، مما يعرض الصناعة لمصروفات تشغيلية ورأسمالية أعلى من لوائح الانبعاثات. تشمل الاستراتيجيات الرامية إلى الحد من انبعاثات غازات الدفيئة : كفاءة الطاقة، استعمال أنواع الوقود البديلة والمتجددة ، وعزل الكربون ، واستبدال الكلنكر. إذ يمكن للشركات ان تخفض انبعاثات غازات الدفيئة بشكل فاعل من حيث التكلفة من خلال تنفيذ التقنيات والعمليات الرائدة في الصناعة وأن تخلق كفاءة تشغيلية عالية .

المبحث الثالث

دراسة عملية لتقييم دورة المنتج في معمل اسمنت الكوفة على وفق معايير محاسبة الاستدامة

أولاً: التعريف بالوحدة الاقتصادية محل البحث

يُعدُّ معمل إسمنت الكوفة أحد معامل الشركة العامة للصناعة الإسمنت الجنوبية، تأسس المعمل سنة (1977) من قبل الشركة المنفذة (F.L.S) الدنماركية بكلفة قدرها (63233500.216) ديناراً وبطاقة تصميمية (1781000) طن / إسمنت سنوياً أما الطاقة الإنتاجية الحالية فتبلغ (945794) طناً سنوياً، وذلك لسد احتياجات الأسواق العراقية من مادة الإسمنت العادي البورتلاندي والإسمنت المقاوم، كما يعمل المعمل بالطريقة الرطبة التي تتميز بانخفاض تأثيراتها البيئية مقارنة بالطريقة الجافة التي تعمل بها بعض المعامل.

استناداً إلى تعليمات البيئة لإنشاء المشاريع ومراقبة السلامة وتنفيذها رقم (3) لسنة (2011) تصنف معامل الإسمنت على أنها أنشطة ملوثة بيئياً صنف (أ)، لذا فقد تم اختيار معمل إسمنت الكوفة كنموذج لدراسة الواقع البيئي الحالي والمشكلات البيئية والمعوقات التي تعترض العملية الانتاجية ومدى كفاءة وسائل السيطرة على الانبعاثات الغازية.

ثانياً: أنموذج مقترح لتقييم دورة حياة الاسمنت على وفق معايير محاسبة الاستدامة

الهدف الاساس من استعمال تقنية تقييم دورة الاسمنت¹ والذي يطمح الباحثون اليه هو التأكد ان دورة المنتج تسير في مسار صديق للبيئة .

1. انموذج دورة حياة الاسمنت

الشكل (1): تقييم دورة حياة الاسمنت

¹ صناعة الإسمنت تشكل نحو ٦ % من مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

المرحلة الاولى :الهدف والنطاق

الهدف : تحليل وتقييم المدخلات و المخرجات المادية والتأثيرات البيئية للمنتج من لحظة كونه مادة خام و حتى انتهاء استعماله و تحويله الى نفايات
النطاق: الشركة العامة للإسمنت العراقية/ معاونيه الاسمنت الجنوبية / معمل اسمنت الكوفة.



المرحلة الثانية : تحليل المخزون

المدخلات الأساسية

المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلة الثالثة	المرحلة الرابعة
حجر الكلس = 1481485	المعجون = 1799120	كلنكر = 863266	الاسمنت = 645794
تراب الطين = 236221	نفط اسود = 18163000	جبس = 35100	عدد الاكياس = 1291588
حديد = 45799	كهرباء = 1260000	كهربائية = 5000000	كهرباء = 80000
رمل = 110578			
مياه: 1800000 م ³			
التأثيرات بيئية (%4) ¹	التأثيرات البيئية (%8) مواد صلبة, تأثير النفط الاسود (%3) انبعاثات SO ₂ , SO, CO ₂	تأثيرات بيئية (%5)	مواد تعبئة وتغليف مستهلكة

المخرجات البيئية والانبعاثات



المرحلة الثالثة : تقييم التأثيرات البيئية

بالاعتماد على نتائج مرحلة تحليل المخزون فإن التأثيرات البيئية لصناعة الاسمنت هي الاتي:
المرحلة الاولى: مواد متطايرة 74963 طن , المرحلة الثانية : مواد متطايرة 43179 طن , مواد صلبة 100750 طن
انبعاثات المرحلة الثانية : CO₂ نسبة 87% , CO نسبة 5% , غازات اخرى 6% , مخلفات النفطية 544890
المرحلة الثالثة: مواد متطايرة 44918 طن, المرحلة الرابعة : عدد الاكياس التالفة 56748 كيس



المرحلة الرابعة: تفسير دورة الحياة (تفسير واحتساب النتائج)

بالاعتماد على نتائج المرحلة السابقة فان التفسير يتضمن معرفة التكاليف ذات التأثيرات البيئية التي يتحملها المنتج للوصول الى النتائج والتوصيات إذ تساعد تقنية تقييم دورة الحياة في معرفة تكاليف المواد والانبعاثات البيئية فقط: النتائج التي توصلت اليه دورة حياة الاسمنت:
المواد البيئية الاولى الكلية = 21814233 م₁ + 25086999 م₂ + 16305234 م₃ = 63206466 دينار/ طن
المواد البيئية الصلبة م₂ = 33751250 دينار/ طن , المواد البيئية النفطية م₂ = 320395320 دينار.
مواد التعبئة والتغليف البيئية م₄ = 11349600 دينار / كيس
اما بالنسبة للانبعاثات فيتم المحاسبة عليها وفق معيار محاسبة الاستدامة مواد الانشائية.

2. المحاسبة عن التكاليف البيئية والانبعثات :

بالاعتماد على مخرجات تقنية تقييم دورة حياة الاسمنت يمكن احتساب التكاليف البيئية والانبعثات على وفق معيار محاسبة الاستدامة المواد الانشائية NR0401 وكالاتي:

أ. انبعثات غازات الاحتباس الحراري

إجمالي انبعثات النطاق العالمي¹ يجب على المسجل الافصاح عن إجمالي انبعثات النطاق العالمي للغازات، المشمولة في Kyoto Protocol وهي (ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، ومركبات الهيدروفلوروكربون، والمركبات المشبعة بالفلور، وسداسي فلورايد الكبريت) للسنة الاساس والمستهدفة كما يجب الكشف عن انبعثات جميع الغازات بالأطنان المترية من مكافئ ثاني أكسيد الكربون (CO₂-e) إذ تنبعث هذه الغازات أثناء عملية حرق المواد الأولية وصناعة الكلنكر

الجدول (2): قياس تكاليف انبعثات الغازات

نوع الغاز	إجمالي الغازات المنبعثة (طن متري)	نسبة غاز CO ₂	نسبة غاز CO	الغازات الاخرى
انبعاثات عام ¹ 2016	2500	%87	%5	%6
النسب المعيارية المقبولة عالمياً	1500	%76	%1	%1
الانحراف	1000	%(11)	%(4)	%(5)

من الجدول اعلاه يتبين للباحثين ان معمل اسمنت الكوفة قد تجاوز نسب الانبعثات المقبولة عالمياً وهذه الزيادة تسبب مشاكلات بالبيئية المحيطة مما يتطلب من إدارة المعمل العمل على استراتيجيات استدامة والاستفادة من الطاقة البديلة في عملية حرق المواد الاولية وذلك تجنباً لهذه الانبعثات.

بحسب الغرامات المفروضة من قبل منظمة (World Bank Group²) الامريكية، إذ تقدر الغرامة ب 100 دولار أمريكي لكل طن متري يتجاوز النسبة المسموحة وبما ان الفرق بين النسبة المعيارية ونسبة الانبعثات لسنة 2016 هي (1000)، وبما ان سعر صرف الدولار في سنة 2016 (1181) دينار عراقي عليه، فان الغرامات المفروضة على معمل اسمنت الكوفة تتمثل بـ

1000 طن متري*118100 دينار = 118100000 دينار / عراقي وهذه الغرامات تعد تكاليف بيئية.

فضلا عن ذلك فان مديرية بيئية النجف الاشرف فرضت على المعمل غرامات مالية بسبب اطفاء المرسبات الألكتروستاتيكية اثناء تشغيل الافران اذ قدرت مبلغ الغرامة ب 9000000 دينار لسنة 2016.

ب. **جودة الهواء:** انبعثات الهواء للملوثات الاتية: أكاسيد النيتروجين (باستثناء أكسيد النيتروز) ، وأكسيد الكبريت ، والجسيمات (PM) ، والديوكسينات / الفوران ، والمركبات العضوية المتطايرة (VOCs) ، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات (PAH) ، والمعادن الثقيلة إذ لا يشمل هذا النطاق CO₂ و CH₄ و N₂O ، التي تم الكشف عنها في NR0401-01 ، كونها انبعثات غازات دفيئة في النطاق 1 وكالاتي:

¹ تم الحصول على المعلومات من قبل شعبة السيطرة البيئية.

² The World Bank Group 2018 مجموعة البنك الدولي <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PP.GD.KD> .

الجدول (3): كميات انبعاث جودة الهواء

البيان	وحدة القياس	الكمية المعيارية المقبولة عالمياً	الكمية الفعلية 2016	الانحراف
انبعاثات الهواء (بالطن المتري) من				
اكسيد النتروجين NO2	طن متري	2000	2500	(500)
او كسيد الكبريت SO2	طن متري	1000	2000	(1000)
المركبات العضوية المتطايرة (VOCs) باستثناء الميثان	طن متري	1000	2500	(1500)
الجسيمات (PM)	طن متري	1000	1500	(500)

عليه يتبين ان الغرامات المفروضة لكل انبعاث من الانبعاث السابقة يمكن اجمالها بالاتي :

الجدول (4): الغرامات المالية لانبعاثات جودة الهواء

نوع الانبعاثات	الانحراف	غرامات الطن المتري الواحد دينار عراقي	الغرامات المالية/ دينار
اكسيد النتروجين NO2	(500)	118100	59050000
او كسيد الكبريت SO2	(1000)	118100	118100000
المركبات العضوية المتطايرة (VOCs) باستثناء الميثان	(1500)	118100	177150000
الجسيمات (PM)	(500)	118100	59050000
المجموع	3500	118100	413350000

من الجدول اعلاه يتضح أنَّ مقدار الغرامات التي يتحملها معمل اسمنت الكوفة 413350000 دينار وهذه مبالغ كبيرة وضخمة، لذا يتوجب على المعمل اتباع استراتيجيات الاستدامة المناسبة لتقليل كمية الانبعاثات التي تطلق بالهواء من خلال العمل على إنشاء فلاتر لتصفية الهواء من الاكاسيد المنبعثة من الافران الخاصة بصناعة الاسمنت.

ج. إدارة الطاقة : يجب على المحاسب أن يكشف عن إجمالي استهلاك الطاقة من جميع المصادر كشكل إجمالي في جيجا جول أو مضاعفاتها يشمل النطاق الطاقة المشتراة من مصادر خارج الوحدة الاقتصادية أو التي تنتجها نفسها (مولدة ذاتياً). هناك نوعين من مصادر الطاقة النوع الاول يتمثل بالنفط الاسود الذي يعد الوقود الاساس لعمليات حرق المواد الأولية وهذا النوع من الوقود بدوره يُعدُّ من أخطر وأثقل أنواع الوقود المستعمل لمحتواه الكبريتي العالي وبالاكتفاء على تقنية تقييم دورة حياة الاسمنت فان تكاليف المواد النفطية المتمثلة بالطاقة بلغت : 320395320 دينار

اما النوع الثاني فيتمثل تكاليف الزيوت والشحوم والمواد النفطية الاخرى التي تستعمل كوقود للعربات والسيارات الثقيلة لنقل الاحجار من الطواحين الى الافران وبالعكس، أذ تشكل نسبة التلوث الذي تسببه هذه المواد 2% من اجمالي تكاليف الزيوت والشحوم والمواد النفطية الاخرى وكالاتي :

تكاليف الزيوت والشحوم : 311377204 * 2% = 6227544 دينار

المواد النفطية الاخرى : 584743744 * 2% = 11694874 دينار

اما بالنسبة للطاقة الكهربائية فان معمل اسمنت الكوفة اغلب الافران تستهلك طاقة كهربائية بما يعادل 75% من احتياج المعمل ومن ثم فان هذا المقدار الكبير من استهلاك الكهرباء يسبب انبعاث الكثير من الغازات فضلاً عن تحمل المعمل مبالغ كبيرة من التكاليف لذا يتوجب على ادارة المعمل الاستفادة من مصادر الطاقة البديلة التي تكون اكثر استدامة وذات تكلفة مالية قليلة.

¹ بالاعتماد على بيانات ميزان المراجعة للمعمل لسنة 2016

لذا يرى الباحثين إذا تم إدارة واستعمال الطاقة البديلة بشكل صحيح ، فإن ذلك يؤدي إلى تخفيض تكاليف الطاقة وانبعثات غازات الدفيئة، فضلاً عن تقليل التأثيرات البيئية السلبية محتملة ، مثل إطلاق ملوثات الهواء الضارة التي تحتاج الشركات إلى تقليلها من أجل الحصول على فوائد صافية من استعمال هذه الأنواع من الوقود.

ج. إدارة المياه : حسب معيار محاسبة الاستدامة المطبق في الوحدة الاقتصادية محل البحث يتوجب على المحاسب الإفصاح عن إجمالي المياه العذبة المسحوبة، والنسبة المئوية المعاد تدويرها، النسبة المئوية في المناطق ذات الإجهاد المائي المرتفع أو المرتفع للغاية وكالاتي :

الجدول (5): استعمال المياه العذبة وإعادة تدويرها واستعمالها في المناطق المجهدة بالمياه

التفاصيل	النسبة المعيارية للمياه المسحوبة	النسبة 2016	الفرق
إجمالي المياه العذبة المسحوبة (طن متري)	1500	2500	(1000)
النسبة المئوية المعاد تدويرها (في صناعة الاسمنت)	%50	%8	(%42)
النسبة المئوية في المناطق التي تعاني من إجهاد مائي مرتفع	%5	%5	%0

يتبين مما سبق أنّ كمية المياه العذبة المسحوبة اكبر من الكمية المعيارية وهذا الفرق كبير يؤثر بشكل كبير على إجمالي تكاليف المعمل فضلاً عن استنزاف للموارد الطبيعية والتي تخل بأبعاد الاستدامة، لذا فأنّ تقليل استعمال المياه يؤدي إلى تقليل تكاليفها ومن ثم المساعدة على الحفاظ على البيئة التي يعمل فيها المعمل.

لذا يمكن احتساب تكاليف المياه (التكاليف البيئية) من خلال نسبة المخلفات البيئية وكالاتي:

نسبة التأثيرات البيئية * إجمالي تكاليف المياه

$$= 4\% * 97765640^1$$

التكاليف البيئية للمياه = 3910625 دينار

إذ ان معمل اسمنت الكوفة لا يقوم بأية عملية لتدوير المياه او المخلفات الاخرى لذا يتوجب على ادارة المعمل العمل على انشاء محطات لتصفية وإعادة تدوير المياه إذ يحتاج المعمل كميات كبيرة من المياه في الانتاج اليومي فضلاً عن احتياجه لتبريد المكائن والمعدات فضلاً عن استعمال المياه لسقي الاشجار والمزروعات المتواجدة داخل المعمل التي تستعمل كمصدر لتقليل الاتربة والغبار المتطاير في الهواء.

خ. إدارة المخلفات: يجب على المحاسب الإفصاح عن كمية النفايات الناتجة عن العمليات ، النسبة المئوية الخطرة ، والنسبة المئوية المعاد تدويرها ، عليه يفتر معمل اسمنت الكوفة لأية عمليات تدوير النفايات وانما يقوم بالتعاقد مع متعهد خارجي لنقل التراب المرسل وطمره في اماكن مخصصة فضلاً عن كميته المخلفات الناتجة من الزيوت والمواد النفطية المستعملة في تشغيل الافران لذا فأن تكاليف إدارة المخلفات تتمثل بالآتي :

تكاليف ازالة التراب المرسل = 20414665 دينار²

تكاليف ازالة مخلفات الزيوت = 35917692 دينار

د. تأثيرات التنوع البيولوجي: يتوجب على المحاسب وصف سياسات وممارسات الإدارة البيئية للمواقع النشطة مع مناقشتها وتحليلها مع الإدارة، عليه يقع معمل اسمنت الكوفة في منطقة زراعية إذ تحيطه الاراضي الزراعية من كل جانب فضلاً عن المناطق السكنية إذ يسبب الغبار والدخان الخارج من المعمل الكثير من المشكلات على القرى المحيطة واغلب المزارعين يشكون من هذه الظاهرة . على ادارة المعمل العمل على مناقشة وتحليل هذه المشكلات وايجاد الحلول اللازمة

¹ تم الحصول على إجمالي تكاليف المياه من ميزان المراجعة لسنة 2016.

² تكاليف ازالة التراب المرسل من موقع العمل تم الحصول عليه من كشف التكاليف التفصيلي .

لذلك من أجل المحافظة على استدامة الأراضي الزراعية وتحسين الواقع الزراعي فضلاً عن تعويض المناطق المتضررة.

د. **الصحة والسلامة وإدارة الطوارئ:** يلتزم المعمل بالسلامة، من أجل حماية الموظفين والعمال، إذ أن السلامة استثمار حكيم يؤدي ثماره للجميع، فمن المهم أن يطور المعمل ثقافة السلامة من أجل تقليل احتمال وقوع الحوادث، وفي حالة حدوث حالات طارئة أخرى، يمكن للشركات ذات ثقافة السلامة القوية اكتشاف هذه الحوادث والاستجابة لها بشكل فاعل، ومن شأن الثقافة التي تعمل على تمكين الموظفين من العمل مع الإدارة لحماية صحتهم وسلامتهم ورفاههم ومنع الحوادث مساعدة الشركة على تقليل وقت توقف الإنتاج وتقليل التكاليف وضمان إنتاجية القوى العاملة والحفاظ على ترخيصها للعمل.

ثانياً: تحديد التكاليف البيئية الأخرى

بالاعتماد على طريقة المجاميع الكفوية يقوم الباحثين بإنشاء تقرير التكاليف البيئية وفقاً لهذه الطريقة وكالاتي :

الجدول (6): التكاليف البيئية لمعمل اسمنت الكوفة

تكاليف معالجة المخلفات والانبعاثات	تكاليف قيمة شراء المواد للمخرجات غير السلعية	تكاليف معالجة المخرجات غير السلعية	تكاليف الوقاية و الإدارة البيئية	الإيرادات البيئية
تكاليف اجمالي انبعاثات النطاق 1 118100000	المواد الأولية الكلية 63206466	النفط الاسود 11349600	-	-
جودة الهواء 413350000	المواد الصلبة 33731250	زيوت وشحوم 6227544	-	-
تراب مرسب 20414665	مواد التعبئة والتغليف 11349600	مواد نفطية اخرى 11694874	-	-
ازالة مخلفات الزيوت 35917692	الماء 3910625		-	-
المجموع 587,782,357	المجموع 112,197,941	المجموع 29,272,018		

يتبين مما سبق ومن ملاحظة الجدول اعلاه ان معمل اسمنت الكوفة يحقق تكاليف بيئية بنسبة كبيرة، إذ تشكل نسبة عالية من تكاليف التشغيل، فقد لاحظ الباحثين ان المعمل لن يقوم بأية تقنية محاسبية للمحاسبة عن التكاليف البيئية فضلاً عن ذلك لا يراعي جوانب الاستدامة، إذ يتوجب على ادارة المعمل والقائمين به من العمل على ادخال ابعاد الاستدامة في تقارير اليومية إذ أن الافصاح عن التكاليف البيئية من خلال معايير محاسبة الاستدامة يعطي شفافية ومصداقية أكثر لتقارير المعمل وهذا يثبت للباحثين صحة الفرضية الاساس للبحث اي بالإمكان المحاسبة عن التكاليف البيئية في معمل اسمنت الكوفة على وفق دورة حياة المنتج في ظل معايير محاسبة الاستدامة .

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

1. إمكانية المحاسبة عن التكاليف البيئية باستعمال تقنية تقييم دورة الحياة.
2. لا يمكن استخراج التكاليف البيئية للمواد الأولية والانبعثات الا باستعمال التقنيات المحاسبية الحديثة.
3. اغلب الوحدات الاقتصادية تدمج التكاليف البيئية مع حساب النفقات الاخرى, مما يجعل صعوبة التحاسب عنها.
4. توفر معايير محاسبة الاستدامة الافصاحات عن الانبعثات بالأطنان المترية فضلاً عن كميات المواد التي تؤثر سلبياً على البيئة المحيطة.
5. ظهرت محاسبة الاستدامة كنتيجة حتمية لما تتطلبه البيئة المحيطة، ودعمًا لمشروع "النتمية المستدامة" داخل الوحدات الاقتصادية، إذ توفر نظام محاسبي يأخذ في الحسبان جوانب الاستدامة (البيئية، والاقتصادية، والاجتماعية)، كما يوفر هذا النظام جانباً للافصاحات غير النقدية.
6. يُعدُّ معمل اسمنت الكوفة من أكبر الملوثات في محافظة النجف الأشرف إذ يصنف على أنه ملوث من الدرجة (أ).
7. يعاني النظام المحاسبي الموحد المتبع في معمل اسمنت الكوفة الكثير من جوانب القصور من ناحية الافصاح عن التكاليف البيئية.
8. هناك قصور واضح لدى معمل اسمنت الكوفة بجوانب الاستدامة اي انه لا يستعمل اي استراتيجية بيئية في المحافظة على البيئة المحيطة .
9. إمكانية تطبيق تقنية تقييم دورة حياة المنتج في معمل اسمنت الكوفة على وفق معايير محاسبة الاستدامة.
10. بلغت النتائج المتحققة من تطبيق تقنية تقييم دورة حياة المنتج 729252316 دينار /عراقي متمثلة بالتكاليف البيئية.

ثانياً: التوصيات

1. الإفصاح عن مواضيع محاسبة الاستدامة المادية مع التقارير المالية السنوية للوحدات الاقتصادية, لأنها تساعد في اتخاذ قراراتٍ رشيدة مبنية على الجانب المالي والمادي.
2. إدخال معايير محاسبة الاستدامة في القطاعات الصناعية العراقية كافة لاسيما صناعة الاسمنت, لما توفره من معلومات اجتماعية واقتصادية وبيئية, وتساعد على المقارنة والتدقيق.
3. قيام الدولة بوضع قوانين صارمة تلزم الوحدات الاقتصادية في العراق الحفاظ على الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية للبلد.
4. فرض عقوبات وغرامات مالية على الوحدات الاقتصادية التي تسبب اضرار بيئية فضلاً عن تقديم اعفاءات ضريبية للوحدات المحافظة على البيئة.
5. العمل على تدريب المحاسبين والموظفين داخل الوحدات الاقتصادية بأهمية استعمال التقنيات المحاسبية لفصل وقياس التكاليف البيئية.
6. العمل على تنفيذ أفضل البرامج والاستراتيجيات الخاصة بمحاسبة الاستدامة في جميع الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية من قبل معمل اسمنت الكوفة , والمتمثلة باستراتيجية المنع بدلاً من الاستراتيجية المعالجة لما تحمله من سلبيات لا تواكب التطورات التكنولوجية الحديثة
7. الاستفادة من تقنية تقييم دورة حياة الاسمنت من اجل المحاسبة عن التكاليف البيئية و الانبعثات .

المصادر

أولاً: المصادر العربية

1. جاسم، علاء، (2013)، "إدارة الكلفة البيئية ودورها في التنمية البيئية المستدامة/ بالتطبيق في مصنع اسمنت باجل"، مجلة دراسات محاسبية ومالية، المجلد الثامن، العدد 24، 335-316
2. الدوسري، عبد الهادي منصور، (2011)، " أهمية محاسبة التكاليف البيئية في تحسين جودة المعلومات المحاسبية"، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، كلية الاعمال، قسم المحاسبة.

ثانياً: المصادر الاجنبية

1. Akhaiyea, Enahoro John,(2009), **"Design And Bases Of Environmental Accounting In Oil & Gas And Manufacturing Sectors In Nigeria"**, Ph.D. Thesis, Accounting College Of Business And Social Sciences Covenant University Ota, Nigeria.
2. Alkisher, Altohami Otman, (2013), **"Factors Influencing Environmental Management Accounting Adopting in Oil And Manufacturing Firms in Libya"**, Ph.D. Thesis, University Utara Malaysia, Othman Yeop Abdullah Graduate School of Business.
3. Burritt, Roger L., and Stefan Schaltegger, (2010), **"Sustainability Accounting and Reporting: Fad or Trend?"**, Accounting, Auditing & Accountability Journal, 23 (2010), 829–46 <https://doi.org/10.1108/09513571011080144> .
4. Cairns, Robert D.,(2006), **"On accounting for sustainable development and accounting for the environment"** Received 25 April 2006; received in revised form 5 February 2007; accepted 6 February 2007.
5. Canals, Llorenç Milà i , Ivan Muñoz, Almudena Hospido, Katharina Plassmann, and Sarah McLaren Canals, Llorenç Milà i , Ivan Muñoz, Almudena Hospido, Katharina Plassmann, and Sarah McLaren, (2008), **"Life Cycle Assessment (LCA) Of Domestic Vs. Imported Vegetables"** Case studies on broccoli, salad crops and green beans. This paper is the result of the Rural Economy and Land Use (RELU) programme funded project RES-224-25
6. Drury, Colin, (2012), **"Management and Cost Accounting"**, 8th ed., Australia • Brazil • Japan • Korea • Mexico • Singapore • Spain • United Kingdom • United States.
7. Duman, Haluk, M. Yılmaz İçerli, Mehmet Yücenurşen, &İbrahim Apak,(2013), **"Environmental cost management within the sustainable business"**, The Online Journal Of Science And Technology- April 2013, Volume 3, Issue 2.
8. Elcock , D.(2007), **"Life – Cycle Thinking for the oil & gas Exploration & Production Industry"** , Environmental Science Division , Argonne National Laboratory

9. Flynn, Kevin Martin, (2011), **“Evaluation of Green Infrastructure Practices Using Life Cycle Assessment”**, Master Thesis, Villanova University, College of Engineering.
10. Hyršlová, Jaroslava, Vágner, Miroslav and Palásek, Jiří, (2011), **“Material Flow Cost Accounting (MFCA) – Tool For The Optimization of Corporate Production Processes”**, Business Management and Education Journal, Vol. (9), No (1), pp (5-18).
11. Institute of Management Accountants (IMA),(1996) **“Tools and Techniques of Environmental Accounting for Business Decisions”**, United States.
12. International Accounting standards Committee (IASC), (1998). **Unusual And Prior Period Items And Changes in Accounting Policies**, p1
13. International Council of Chemical Associations (ICCA) (2013), **“How to Know If and When it’s Time to Commission a "Life Cycle Assessment”**.
14. International Federation of Accountants (IFAC), (2005), **“International Guidance Document - Environmental Management Accounting”**, USA, New York.
15. International Standard Organization (ISO) 14040, (2006), **“Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework”**, 2^{ed} ed., Switzerland
16. Klöpffer, Walter and Renner, Isa, (2008), **“Life-Cycle Based Sustainability Assessment of Products”**, in Schaltegger et al., **“Environmental Management Accounting for Cleaner Production”**, Springer Science and Business Media, pp (91-102).
17. Leontina, BeÑianu,(2007), **“Environmental Cost Accounting”**, University of Iasi, vol. International Conference The Impact of European Integration on the National Economy, organized.
18. Marshall B. Romney, Paul John Steinbart (2015),**"Accounting Information Systems"**.
19. Polejewski, Shirley (2011), **" Sustainability Accounting And Reporting"**, University of St. Thomas
20. Rakos, Ileana – Sorina, and Antohe, Andreea,(2014), **“Environmental Cost – A Environment Management Accounting Component”**, International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences Vol. 4, No.4October 2014, pp. 166–175.
21. Raymond, A , Ezejiofor, John-Akamelu Racheal, C.and Chigbo Ben_Eucharia E,(2016), **“Effect of Sustainability Environmental Cost Accounting on Financial**

- Performance of Nigerian Corporate Organizations**”, International Journal of scientific research and management (IJSRM), Volume4 ,Issue,08,Pages(4536-4549).
22. Schaltegger, Stefan, and Roger L. Burritt, (2006), “**Corporate Sustainability Accounting: A Nightmare or a Dream Coming True?**”, Business Strategy and the Environment, 15, 293–95 <https://doi.org/10.1002/bse.537> .
 23. Shane , Johnson : Environmental management accounting, ACCA Services, 2004
 24. Stanciu, Ionela C., Joldos, Ann-Maria and Stanciu, Florina G., (2011), “**Environmental Accounting, An Environmental Protection Instrument Used By Entities**”, Annals of the University of Petroșani, Economics, Vol. (11), No. (2), pp (265-280).
 25. United Nation (UN),Handbook-of National Accounting (1993) “ **Integrated Environmental and Economic Accounting - Series“** , F. No. 61 - New York.
 26. United States - Environmental Protection Agency (US-EPA), (1995), “**An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms**”, Office of Pollution, Washington D.C.
 27. United States- Environmental Protection Agency ,(US-EPA) (1996), “**Environmental Accounting Case Studies: Full Cost Accounting for Decision Making at Ontario Hydro**”, Washington, D.C.
 28. VHK. 2005. Methodology Study Eco-design of Energy-Using Products. Final report: MEEUP Product Cases Report. Delft, Netherlands: VHK.
http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sustainable-business/ecodesign/methodology/files/finalreport2_en.pdf