

استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد لتحقيق استدامة المنتج(*)

أ.د. منال جبار سرور
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة بغداد

Manal_soror1@yahoo.com

الباحث: محمد عليوي كنوع
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة بغداد

mohammedali300058@gmail.com

المستخلص:

يهدف هذا البحث الى بيان المرتكزات المعرفية لتقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد وكيفية قياس الكلفة وفق هذه التقنية، وتوضيح دورها في تخفيض التكاليف وتحسين جودة المنتجات والاستغلال الامثل للموارد المتاحة، وقد تم التوصل الى مجموعة من النتائج من أهمها: إن فصل التكاليف البيئية من خلال استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساعد الادارة في معالجة ارتفاع تلك التكاليف وتخفيض نسب التلوث البيئي والحفاظ على الموارد مما يساهم في تحقيق استدامة المنتج، وبناءً على النتائج المستخلصة فقد تم تقديم مجموعة من التوصيات كان من أهمها: ضرورة قيام الجانب الحكومي بتشجيع الوحدات الاقتصادية في سعيها لتخفيض الآثار البيئية والاستغلال الامثل للطاقة والموارد المتاحة، من خلال تقديم الإعانات والإعفاءات الضريبية. **الكلمات المفتاحية:** المحاسبة الإدارية البيئية، التكاليف البيئية، محاسبة تكاليف تدفق المواد، استدامة المنتج.

Using material flow cost accounting technique to achieve product sustainability

Researcher: Mohammed Oleiwi Kanoa
College of Administration and Economics
University of Baghdad

Prof. Dr. Manal Jabbar Sorour
College of Administration and Economics
University of Baghdad

Abstract:

This research objective to show the knowledge bases of the technique for accounting the costs of the flow of materials and how to measure the cost according to this technique, explaining its role in reducing costs, improving product quality and Optimum exploitation of available resources, A set of results has been reached, the most important of which are: The separation of environmental costs through the use of material flow cost accounting technique helps the administration to address the rising costs, reduce environmental pollution rates and conserve resources which contributes to achieving product sustainability, based on the results obtained, a set of recommendations was presented, the most important of which were: The need for the government side to encourage economic units in their endeavor to reduce environmental impacts and Optimum exploitation of energy and available resources, by providing Subsidies and tax exemptions.

Keywords: Environmental Management Accounting, Environmental costs, Material Flow Cost Accounting, Product Sustainability.

(*) بحث مستل من أطروحة دكتوراه محاسبة.

المقدمة

تزايد الاهتمام بقضايا البيئة ومشكلاتها في الآونة الأخيرة بصورة واضحة، نتيجةً لضغوط ودوافع عديدة منها سوء استغلال الموارد الطبيعية، والانبعاث الحراري والاشعاعات والملوثات، وارتفاع تكاليف المنتجات، والمطالبة المتزايدة لأصحاب المصالح بضرورة ان تلتزم الوحدات الاقتصادية بالاهتمام بالقضايا البيئية والآثار الضارة التي يمكن ان تتسبب فيها للبيئة المحيطة والمجتمع.

وقد واجهت الوحدات الاقتصادية متطلبات جديدة منها الاستجابة للقوانين واللوائح البيئية، والحصول على معلومات تفصيلية عن الأداء البيئي، والقيام بتقييم المنتجات والعمليات التشغيلية من الناحية البيئية، واجراء تبادل للمعرفة داخلياً وخارجياً من المنظور البيئي، وبالتالي فان هناك قصوراً في ادوات المحاسبة الادارية التقليدية، وانها بحاجة الى إعادة تشكيل أدواتها لتناسب مع الاهتمامات البيئية للوحدات الاقتصادية، من خلال استعمال تقنيات المحاسبة الادارية البيئية، مما يساهم في توفير المعلومات التي تحتاجها الادارة لتحديد فرص تخفيض التكلفة والاستغلال الامثل للموارد والطاقة والفرص البيئية الأخرى لتحقيق استدامة منتجاتها.

المبحث الاول: منهجية البحث والدراسات السابقة

منهجية البحث:

أولاً. مشكلة البحث Research Problem: لقد ادى الانفتاح العالمي للأسواق الى احتياح الاسواق المحلية بأعداد كبيرة من المنتجات الاجنبية ذات الاسعار المنخفضة مقارنةً بالمنتجات المحلية، مما عرض الوحدات الاقتصادية العراقية الى ضغوط كثيرة لأسباب متعددة أهمها ارتفاع كلفة منتجاتها وانخفاض مستوى جودتها، الأمر الذي يتطلب البحث عن حلول تؤدي الى إعادة التوازن بين المسؤوليات التي تقع على عاتق الوحدات الاقتصادية، للحد من التلوث البيئي وتخفيض المخلفات، وترشيد استغلال الموارد والطاقة، وبالتالي تخفيض التكاليف من أجل تقديم منتجات مستدامة وصديقة للبيئة قادره على منافسة المنتجات الأجنبية من ناحية السعر والجودة، ومن ثم تحقيق رضا الزبون.

وفي ضوء ذلك تتجسد مشكلة البحث من خلال التساؤلات الآتية:

١. هل ان قياس كلفة المنتجات وفقاً لتقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساهم في توفير المعلومات اللازمة لمعالجة الآثار البيئية؟
٢. هل إن استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساهم في تقديم منتجات بجودة عالية وصديقة للبيئة ويحقق استدامة المنتج؟

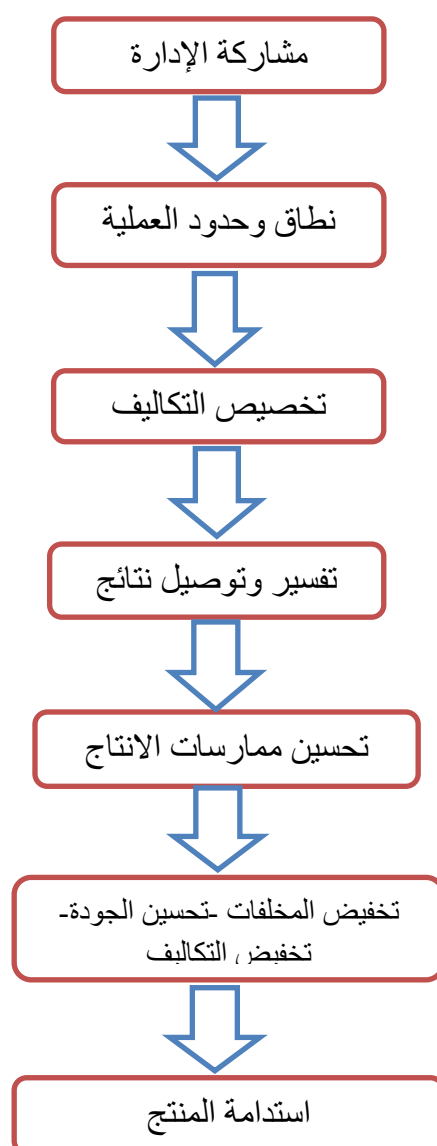
ثانياً. فرضية البحث Research hypothesis: يستند البحث الى فرضية اساسية مفادها الآتي: يساعد قياس الكلفة على وفق تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيق استدامة المنتج.

ثالثاً. أهداف البحث Research Objectives: يمكن تحديد أهداف البحث بالآتي:

١. بيان المرتكزات المعرفية لتقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد وكيفية قياس الكلفة وفق هذه التقنية.
٢. توضيح دور هذه التقنية في تخفيض التكاليف وتحسين جودة المنتجات والاستغلال الامثل للموارد المتاحة، مما يساهم في تحقيق استدامة المنتج.

رابعاً. أهمية البحث Research Importance: يمكن توضيح أهمية البحث بالآتي:

١. ان استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يمكن أن يساهم في تخفيض التكاليف، وتحسين جودة المنتج لتلبي توقعات واحتياجات الزبائن، وتوفير المعلومات الملائمة في الوقت المناسب لمساعدة الإدارة في القيام بوظائفها، والتي تجعلها قادرة على مواجهة التغيرات والتحديات التي تشهدها بيئة التصنيع الحديثة.
 ٢. الأهمية الكبيرة لموضوع استدامة المنتج التي أصبحت من المتطلبات الضرورية في الوقت الحالي نتيجة لما تسببه الوحدات الاقتصادية من تلوث بيئي، إضافة الى سوء استغلال الموارد الطبيعية مما أدى الى انخفاضها، وبالتالي سيؤدي الى حرمان الاجيال القادمة منها.
- خامساً. نموذج البحث:** يوضح أنموذج البحث طبيعة العلاقة بين متغيراته الأساس والنتائج التي تترتب عليها كما موضح بالشكل (١) أدناه:



الشكل (١): أنموذج البحث

المصدر: إعداد الباحثان.

الدراسات السابقة: سيتم عرض بعض الدراسات الاجنبية المتعلقة بموضوع البحث وكالاتي:

١. دراسة (Held et al., 2018)، بعنوان:

Current challenges for sustainable product development in the German automotive sector: A survey based status assessment.

إن الغرض من هذه الدراسة هو تقييم عملية تطوير المنتجات المستدامة ومحاولة زيادة المعرفة فيما يتعلق بكيفية التغلب على العقاقب وتعزيز الوعي للاستدامة، وكذلك توفير رؤى حول المنهجية المستخدمة حالياً والتي قد تكون بمثابة أساس للبحث في المستقبل، وقد توصلت للعديد من النتائج منها أن قدرة الشركات على فهم الاستدامة يعد أمراً حاسماً في نجاح تنفيذها، كما ينبغي أن تكون الاستدامة ضمن الهيكل العام للشركة من خلال المسؤولية المركزية والتكامل الواسع لجميع أجزاء الشركة وموظفيها، كذلك ينبغي التركيز على الجوانب الثلاثة لاستدامة المنتجات (الاقتصادية والبيئية والاجتماعية).

٢. دراسة (Abbass et al., 2019)، بعنوان:

A Systematic Literature Review on Sustainable Production Indicators to Assess the Sustainable Performance of Industries.

هدفت الدراسة الى تحليل مختلف أطر المنتجات المستدامة لتحديد عناصر ومكونات تلك الأطر، وكذلك فهم تكامل الأداء المستدام في شركات التصنيع، إذ تم استعراض الادبيات العلمية ذات الصلة بالمنتجات المستدامة، وأشارت النتائج الى أن المقترحات المتعلقة بمؤشرات المنتجات المستدامة ينبغي أن تكون أكثر تفصيلاً لتشمل جميع ركائز التنمية المستدامة، كما اشارت الى أن تقنيتي تقييم دورة حياة المنتج ومحاسبة تكاليف تدفق المواد هما الأكثر موثوقية فيما يتعلق بموضوع المنتج المستدام، وهذه التقنيات تساعد على تعزيز وعي المديرين بالأطر المختلفة لتحقيق استدامة المنتجات.

٣. دراسة (Ivanovskaya et al., 2019)، بعنوان:

The use of material flow cost accounting for process losses reduction.

تهدف هذه الدراسة الى استعراض الجوانب العامة لتقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد، وهي إحدى تقنيات المحاسبة الادارية البيئية، وإجراء تحليل مقارن لطرق تقييم تكاليف النفايات في محاسبة تكاليف تدفق المواد، ومحاسبة التكاليف التقليدية من أجل زيادة فائدة المعلومات التي تنتجها هذه التقنية، وقد توصلت الدراسة الى أن تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA) هي أداة قوية يمكن تطبيقها على أية وحدة اقتصادية بغض النظر عن الصناعة، كما أنها تساعد الوحدات الاقتصادية على زيادة شفافية المعلومات المتعلقة بالخسائر التكنولوجية، وبالتالي تخفيض مستوى التلوث البيئي وزيادة كفاءة إدارة الاعمال.

٤. دراسة (Zhou et al., 2019)، بعنوان:

Life cycle comparison of greenhouse gas emissions and water consumption for coal and oil shale to liquid fuels.

الصخري الى الوقود السائل (STF)، من منظور دورة حياة انبعاثات الغازات الدفيئة واستهلاك المياه، وقد توصلت الدراسة الى أن انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن دورة الحياة CTF و STF هي (15.54) و(9.82) طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون/طن من الوقود، وهي نسبة أعلى بكثير من النفط الى الوقود السائل (OTF)، (6.36) طن من مكافئ ثاني أكسيد

الكربون/طن من الوقود، كما إن استهلاك المياه لدوره الحياة في مسار CTF هو الأكبر (12.98) طن/طن من الوقود، يليها مسار STF (7.69) طن/طن من الوقود، ومسار OTF (1.18) طن/طن من الوقود.

٥. دراسة (Tu & Huang, 2019)، بعنوان:

Relationship between Green Design and Material Flow Cost Accounting in the Context of Effective Resource Utilization.

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد العلاقة بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الاخضر، وتوفير مرجع لتصميم إنتاج الوحدة الاقتصادية، وقد توصلت الدراسة الى أن محاسبة تكاليف تدفق المواد توفر بيانات مفصلة عن المخلفات، وتوفر مرجع للتصميم الاخضر، والحفاظ على الطاقة الفعلية، إذ تكمل هاتان النتيجتان بعضهما البعض ويدعمان تحقيق هدف الحماية المالية والبيئية المتبادلة.

المبحث الثاني: المرتكزات المعرفية لتقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد

تعد تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد احدى تقنيات المحاسبة الإدارية البيئية وقبل عرض المرتكزات المعرفية لهذه التقنية لابد من التطرق الى تطور المحاسبة الادارية البيئية وطبيعة معلوماتها والتكاليف البيئية وانواعها وكالاتي:
أولاً. تطور المحاسبة الادارية البيئية:

Evolution of environmental management accounting:

نظراً لزيادة النمو السكاني والتنمية الصناعية في القرن الحادي والعشرون، فإن الاقتصاد العالمي أصبح ينمو بسرعة وبالرغم من أن ذلك له فوائد اقتصادية واجتماعية كبيرة، الا ان عمليات التصنيع استهلكت الكثير من الموارد والطاقة وجعلت التدهور البيئي اكثر خطراً، مما تسبب في تلوث الارض والمياه والهواء، ونتيجةً لذلك فان العديد من اصحاب المصلحة مثل المساهمون والزبائن والموظفون والموردون والحكومات أصبحوا يهتمون بشكل متزايد بالمشكلات البيئية، حيث اظهرت الأدلة المتزايدة بان تلك المشكلات البيئية كان سببها الى حد كبير الوحدات الاقتصادية الصناعية، وبالتالي تواجه العديد من الوحدات الاقتصادية ضغوطاً لاتخاذ تدابير للتحكم بالآثار السلبية للأنشطة التشغيلية على البيئية، وتوفير المعلومات اللازمة عنها لتلبية احتياجات المستخدمين الخارجيين والداخليين (Ali et al., 2019: 1).

إن المحاسبة المالية ومحاسبة التكاليف التقليدية فشلت في توفير المعلومات البيئية وخاصةً المعلومات المتعلقة بالتكاليف البيئية، اذ توصل العديد من الباحثين الى ان نظم المحاسبة التقليدية تفتقر الى الاعتراف بتأثير البيئة، لذلك ظهر مجال جديد في المحاسبة يسمى المحاسبة الإدارية البيئية التي تعمل على تخفيض المخاطر والآثار البيئية ، وتخفيض التكاليف البيئية (Wang et al., 2019: 233)، وقد تم استعمال تقنيات المحاسبة الإدارية البيئية ومنها محاسبة تكاليف تدفق المواد خصيصاً لمساعدة الوحدات الاقتصادية في ادارة الموارد الطبيعية والطاقة والحد من التلوث، وكفاءه استخدام الموارد من أجل استدامة المنتج (Burritt et al., 2019: 2). وعرفت المحاسبة الإدارية البيئية بأنها تحديد وتخصيص وتوفير واستخدام المعلومات البيئية المادية والنقدية، لدعم اتخاذ القرارات من أجل تحقيق استدامة المنتج (San et al., 2018: 210)، كما أنها إدارة الأداء البيئي والاقتصادي من خلال تطوير وتنفيذ أنظمة وممارسات محاسبية مناسبة

متعلقة بالبيئة، وهي تساعد في تحسين الأداء البيئي لاسيما فيما يتعلق بإدارة انبعاثات الكربون واستهلاك الطاقة، لتحقيق استدامة المنتج، وقد تعزز أيضاً المساهمة عن الآثار البيئية، وتتضمن عادةً تقنيات مثل تكاليف دورة الحياة، محاسبة التكاليف الكلية، تقييم دورة حياة المنتج (Gibassier & Alcouffe, 2018: 1)، كذلك هي عملية تجميع وتحليل المعلومات المالية وغير المالية، مما يمكن الإدارة من اتخاذ قرارات أفضل فيما يتعلق بالاستغلال الأمثل للموارد والطاقة وتعزيز الأنشطة المتعلقة بالبيئة (Chathurangani & Madhusanka, 2019: 2).

ويرى الباحثان بأنه في ظل التطورات التي شهدتها البيئة الصناعية في الآونة الأخيرة، ونتيجةً لازدياد عدد الوحدات الاقتصادية وتنوع منتجاتها، لاسيما تلك المنتجات التي لها تأثير كبير على البيئة مثل صناعة الإطارات، ما أدى إلى انخفاض الموارد الطبيعية والطاقة وازدياد نسب التلوث البيئي، وما رافق ذلك من ضغوط مستمرة من قبل أصحاب المصالح لغرض الإبلاغ عن التأثيرات البيئية، وافتقار نظم المحاسبة التقليدية لتحديد التكاليف البيئية أدت إلى ظهور المحاسبة الإدارية البيئية التي تساعد في الحد من تأثير التلوث البيئي، وترشيد استغلال الموارد الطبيعية والطاقة مما يؤدي إلى تخفيض التكاليف البيئية من أجل تحقيق استدامة المنتجات.

ثانياً. طبيعة معلومات المحاسبة الإدارية البيئية: يتطلب تطبيق المحاسبة الإدارية البيئية توفير بيانات ليس فقط على المستوى النقدي، وإنما على المستوى المادي أيضاً من أجل قياس التكاليف البيئية وتحديد فرص تخفيض المخاطر والآثار البيئية، للحد من النفقات والانبعاثات، واستهلاك الموارد والطاقة بكفاءة، مما يحقق وفورات في التكاليف، وبالتالي تحقيق استدامة المنتجات. وهناك نوعين من معلومات المحاسبة الإدارية البيئية وهي:

١. المحاسبة الإدارية البيئية المادية (الكمية):

Physical Environmental Management Accounting (PEMA):

وتوضح هذه المعلومات مقدار المواد المشتراة التي تم استخدامها فعلياً في الإنتاج، ومقدار ما نسب منها كنفقات أو مياه صرف أو انبعاثات هواء (Keit, 2011: 11)، وهي قياس وتسجيل المدخلات الفعلية للمواد والطاقة والمياه، والمخرجات من المنتجات والنفقات والانبعاثات التي تولدت أثناء تصنيع المنتجات، مثل الكمية الاجمالية للمياه المستهلكة، وحجم النفقات الناتجة، كمية المواد المستخدمة، وكمية الطاقة المستهلكة وتستخدم هذه المعلومات لاتخاذ القرارات الداخلية (Govender, 2016: 22)، وتركز (PEMA) على تأثير الوحدة الاقتصادية على البيئة الطبيعية معبراً عنها بالوحدات المادية مثل الكيلو غرام وساعات العمل (Muza, 2018: 30).

٢. المحاسبة الإدارية البيئية النقدية:

Monetary Environmental Management Accounting (MEMA):

وتتعلق بالتكاليف والأرباح البيئية التي تشمل تكاليف رقابة النفقات، والانبعاثات وتكاليف البحث والتطوير البيئي، والمبيعات من الخردة والنفقات، واعانات اعادة التدوير، (Mokhtar, 2015: 61)، وهي نظام فرعي للمحاسبة الادارية البيئية تتعامل مع الآثار المالية للأداء البيئي، وتوفر للإدارة القدرة على اجراء تقييم أفضل للجوانب المالية للمنتجات (Govender, 2016: 25).

ثالثاً. التكاليف البيئية (Environmental costs): يمكن اعتبار قياس التكاليف البيئية بمثابة الاهتمام الاساسي للمحاسبة الادارية البيئية (EMA) (Mokhtar, 2015: 62)، إذ غالباً ما يتم

تجاهل التكاليف المتعلقة بالبيئية من خلال أنظمة المحاسبة التقليدية، ويتم تخصيص تلك التكاليف كتكاليف عامة، ويمكن أن تؤدي هذه المعلومة غير الصحيحة الى قرارات ادارية غير فعالة والى تسعير خاطئ للمنتجات، وبالمثل فإن التكاليف غير المباشرة لتدفقات المواد مثل اهتلاك الآلات، غالباً ما يتم اهمالها مما يؤدي الى تخفيض التكاليف لمراكز الكلفة، وتركز (EMA) بشكل خاص على التكاليف البيئية من خلال متابعتها ليس على مستوى الوحدات النقدية فقط وإنما في شكلها المادي أيضاً (Kaiser, 2017: 15).

التكاليف البيئية هي التكاليف الداخلية والخارجية المتعلقة بالضرر البيئي والحماية، وتشمل معالجة النفايات والانبعاثات، والوقاية والادارة البيئية، وقيمة شراء المواد من المخرجات غير المنتجة، ومعالجة المخرجات غير المنتجة، وكذلك تشمل جميع التكاليف التي لها تأثير مالي مباشر على الوحدة الاقتصادية، والافراد والمجتمع والبيئة وتشكل النفايات جزءاً من التكاليف البيئية، ووفقاً (للأمم المتحدة، شعبة التنمية المستدامة) فان النفايات هي جميع المواد بما في ذلك المياه والطاقة التي تم شراؤها ودفع ثمنها، ولكن لم يتم تحويلها الى منتجات قابله للتسويق، وبالتالي فهذا يدل على عدم كفاءه الانتاج، كما انها تشمل جميع المخرجات غير السلعية بما في ذلك النفايات الصلبة ومياه الصرف الصحي وانبعاثات الهواء (Iredele & Ogunleye, 2018: 3-4). ووفقاً لوكالة حماية البيئة (1995) فان انواع التكاليف البيئية التي تتحملها الوحدات الاقتصادية هي: (Keit, 2011: 14)، (Duman et al., 2013: 90).

١. التكاليف التقليدية: وهي الناشئة عن استخدام الآلات والمعدات والمواد الخام والسلع الاستهلاكية.
٢. التكاليف المخفية: وهي التي تكون مخفية عن المديرين مثل التكاليف البيئية الاولى، الالتزامات القانونية، الاجراءات الطوعية، والتي يتم تحملها قبل تشغيل أنشطة العملية أو النظام، إذ تقوم العديد من الوحدات الاقتصادية باعتبار هذه التكاليف كمصروفات في تلك الفترة ولا تعطي الأهمية الكافية لهذه التكاليف في قرارات أعمالها وأنشطتها اليومية.
٣. تكاليف الصورة والعلاقة: (رغم أنها قابلة للقياس)، ولكن يصعب قياسها بالمقارنة مع التكاليف البيئية الأخرى، ومن أمثلتها تكاليف التقارير البيئية السنوية، والعلاقات مع السكان المحليين.
٤. التكاليف المحتملة أو التابعة أو المعتمدة: هي التكاليف التي قد تنشأ في المستقبل اعتماداً على الآثار البيئية، مثل تكاليف معالجة وتعويض الأضرار العرضية المستقبلية في البيئة (تسرب النفط)، والغرامات والعقوبات.
٥. التكاليف الخارجية: هي التكاليف التي لا تتحملها الوحدة الاقتصادية بشكل مباشر، ولكنها ناشئة عن الأنشطة التي لها آثار ضارة على البيئة، والشكل (٢) يوضح أنواع التكاليف البيئية.



الشكل (٢): أنواع التكاليف البيئية

Source: Haluk Duman, M. Yılmaz İçerli, Mehmet Yücenurşen, & İbrahim Apak, (2013), "Environmental Cost Management Within the Sustainable Business", p: 90.

ويرى الباحثان بأنه أصبح من الواضح بشكل متزايد، أن تحديد التكاليف البيئية المتعلقة بالمنتج أو العمل أو الخدمات، والاعتراف بها في محاسبة الوحدة الاقتصادية، هو أمر ضروري لغرض اتخاذ قرارات صحيحة، وتمثل التكاليف البيئية إجمالي التكاليف التي تتحملها الوحدة الاقتصادية، طوعاً أو كنتيجة للتسويات القانونية لحماية وإعادة تأهيل أو معالجة الأضرار الناتجة عن تأثير الوحدة الاقتصادية على البيئة، وبالتالي فهي تكاليف داخلية ذات تأثير مباشر على الوحدة الاقتصادية وتقع تحت سيطرتها، وتكاليف خارجية تحدث نتيجةً لانشطتها التي تؤثر على المجتمع والبيئة التي تعمل في إطارها الوحدة الاقتصادية.

رابعاً. تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد:

Material Flow Cost Accounting (MFCA):

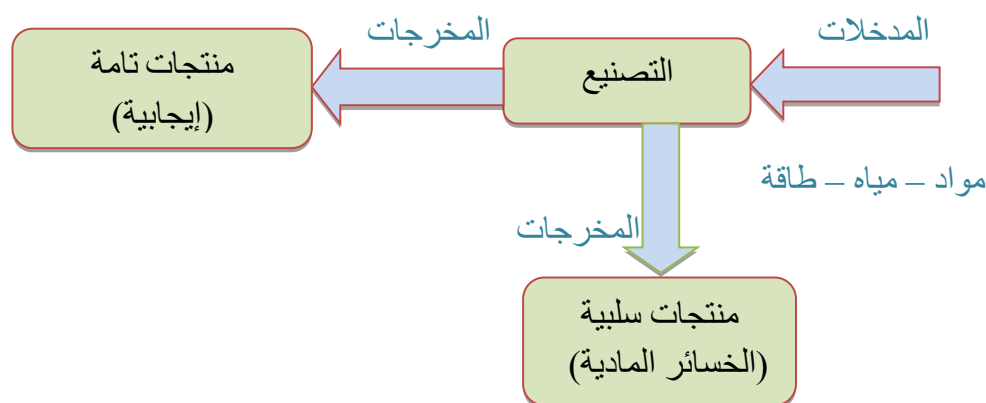
نتيجةً لتنوع الصناعات وانتشارها الواسع فقد ازداد استخدام المواد والطاقة بشكل كبير، مما أدى إلى انخفاض الموارد وتغير المناخ وزيادة المشاكل البيئية، ولهذا السبب تواجه الوحدات الاقتصادية في الوقت الحالي ضغوطاً متزايدة لتحسين الكفاءة الانتاجية مع ضرورة تخفيض الآثار البيئية، إذ أصبحت المنتجات الخضراء والصديقة للبيئة أداة تنافسية مهمة، كما أن الإدارة الفعالة للقضايا البيئية والاقتصادية تعد عنصراً حاسماً لاستمرار عمل الوحدات الاقتصادية في ظل المنافسة العالمية، ولم يعد بإمكان الوحدات الاقتصادية تجاهل البعد البيئي، ولأجل مواجهة هذه التطورات أصبحت تلك الوحدات تبحث عن إمكانية ربط العناصر البيئية بالأرباح، ولهذا تم تقديم محاسبة تكاليف تدفق المواد كإحدى تقنيات المحاسبة الإدارية البيئية المهمة التي تهدف إلى تخفيض الآثار البيئية الضارة وتحسين الانتاجية في وقت واحد، وبالتالي يمكن اعتبارها فرصة لتلك الوحدات للنظر في نقص الموارد وتغير المناخ واللوائح البيئية التي ينبغي الالتزام بها لضمان استدامة المنتج (Ozcelik, 2017: 928).

ومن جانب آخر فإن (Huang et al., 2019) أشاروا بأن الهدف النهائي لـ (MFCA) هو تخفيف المشاكل البيئية وتحسين الأداء الاقتصادي، إذ تم تطبيقها بنجاح في العديد من الممارسات الصناعية لتحسين القرارات المتعلقة بالحد من المخلفات والتلوث البيئي كما هو الحال في الوحدات الاقتصادية لجنوب أفريقيا، ومصانع الغزل والنسيج الصغيرة في تايلاند، وشركات الأدوية في اليابان، والوحدات الاقتصادية متوسطة الحجم في ماليزيا، إذ تشير هذه الحالات إلى أن استعمال (MFCA) يزيد الاستدامة البيئية ويحسن الأداء الاقتصادي العام للوحدات الاقتصادية (Huang et al., 2019: 2).

وقد عرفها (Yagi & Kokubu, 2019) على أنها أداة لتقدير تدفقات ومخزونات المواد في العمليات أو الخطوط الانتاجية في كل من الوحدات المادية والنقدية، وتقيس تكاليف الخسائر المادية (المخلفات) التي يتم تجاهلها في محاسبة التكاليف التقليدية، كما أنها توفر حافزاً كبيراً لتخفيض المواد والتكاليف وزيادة كفاءة استخدام الموارد، كما أن تطبيقها يعزز الاستهلاك والانتاج المستدامين (Yagi & Kokubu, 2019: 2).

خامساً. خطوات تنفيذ محاسبة تكاليف تدفق المواد: هناك العديد من الخطوات لتنفيذ (MFCA) ويعتمد مستوى التفاصيل وتعقيد التحليل على حجم الوحدة الاقتصادية، وطبيعة انشطتها ومنتجاتها وعدد العمليات ومراكز الكمية المختارة للتحليل، وتعد (MFCA) أداة مرنة يمكن تطبيقها في مجموعة واسعة من الوحدات وتتضمن خطواتها الآتي: (Huang et al., 2019: 7-9).

١. مشاركة الإدارة وتحديد الأدوار والمسؤوليات بما في ذلك تكوين فريق لتنفيذ (MFCA)، وتوفير الموارد ورصد التقدم المتحقق ومراجعة النتائج واتخاذ القرارات بشأن فرص التحسين القائمة بناءً على نتائج (MFCA).
٢. نطاق وحدود العملية: استناداً إلى بيانات تدفق المواد التي تم جمعها، ينبغي تحديد حدود (MFCA) لفهم حجم نشاطها بوضوح، إذ يمكن أن تقتصر الحدود على عملية واحدة أو عمليات متعددة أو وحدة اقتصادية بأكملها، وينبغي أن تكون العملية أو العمليات التي يتم اختيارها للتنفيذ الأولي هي تلك التي لها آثار بيئية واقتصادية كبيرة محتملة، وبعد تحديد الحدود ينبغي تصنيف العملية في مراكز الكمية باستخدام معلومات العملية وسجلات المشتريات، حيث أن مركز الكمية هو جزء من العملية التي يتم فيها تحديد كمية المدخلات والمخرجات.
٣. تخصيص التكلفة: تصنف (MFCA) فئات التكاليف كالآتي:
 - أ. تكاليف المواد: وهي تكاليف المواد الرئيسية والثانوية وكذلك المواد المساعدة كالمنظفات والمذيبات التي تدخل أو تغادر مركز الكمية.
 - ب. تكاليف الطاقة: وهي تكاليف الكهرباء والوقود والبخار والحرارة والهواء المضغوط.
 - ج. تكاليف النظام: وهي تكاليف العمالة والصيانة والاندثارات والنقل.
 - د. تكاليف إدارة المخلفات: وهي تكاليف معالجة المخلفات المتولدة من مركز الكمية.
٤. تفسير وتوصيل نتائج (MFCA): إن تنفيذ محاسبة تكاليف تدفق المواد يوفر معلومات، مثل خسائر المواد خلال العملية، واستخدام المواد التي لا تصبح منتجات، والتكاليف الشاملة، وتكاليف الطاقة والنظام المرتبطة بخسائر المواد، وتؤدي هذه المعلومات إلى أحداث آثار متعددة من خلال زيادة الوعي بعمليات الوحدة الاقتصادية، ويمكن للمدراء الذين يدركون التكاليف المرتبطة بخسائر المواد تحديد الفرص لزيادة كفاءة استخدام المواد وتحسين أداء الأعمال.
٥. تحسين ممارسات الإنتاج وتخفيض خسائر المواد من خلال نتائج (MFCA): يساعد تحليل (MFCA) الوحدة الاقتصادية على فهم حجم وعواقب استخدام المواد وخسائرها، وقد تقوم تلك الوحدات بمراجعة بيانات (MFCA) والبحث عن فرص لتحسين الأداء البيئي والمالي، ويمكن أن تشمل التدابير المتخذة لتحقيق هذه التحسينات استبدال المواد، تعديل العمليات، وخطوط الإنتاج، والمنتجات، وكذلك أنشطة البحث والتطوير المتعلقة بكفاءة المواد والطاقة، والشكل (٣) يبين مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد.



الشكل (٣): مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد

المصدر: اعداد الباحثان.

ويرى الباحثان ان محاسبة تكاليف تدفق المواد هي إحدى تقنيات المحاسبة الادارية البيئية المهمة التي تركز على تتبع تدفقات ومخزونات المواد داخل الوحدة الاقتصادية وتحديدتها بالوحدات الكمية (مثل الحجم) وكذلك قياسها من الناحية النقدية، وتصنيف المخرجات الى منتجات ايجابية (منتجات تامة الصنع)، ومنتجات سلبية (الخسائر المادية)، (مخلفات وانبعثات)، وبالتالي توفير معلومات مادية ونقدية يمكن ان تكون بمثابة حافز لهذه الوحدات للبحث عن فرص لتوليد منافع مالية مع تخفيض الآثار البيئية في الوقت نفسه، أي انها تساعد في تعزيز الأداء الاقتصادي والبيئي ويمكن تطبيقها على أية وحدة تستخدم المواد والطاقة بغض النظر عن منتجاتها وحجمها وهيكلها وموقعها.

المبحث الثالث: استدامة المنتجات ودور محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيقها

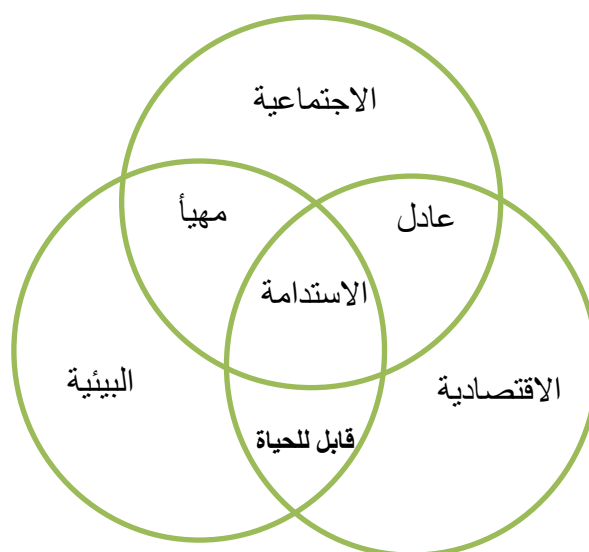
التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الاجيال الحالية دون المساس أو الاضرار بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم (Nga et al., 2019: 28)، ويرى كل من (Thabit & Ibraheem, 2019) بأن التنمية المستدامة هي مجموعة آليات للحد من التدهور المتزايد للموارد البشرية والطبيعية، ومعالجة عواقب هذا التدهور في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، كما أنها السعي المستمر لتقدير نوعية حياة الإنسان، مع مراعات قدرات وإمكانات النظام الطبيعي للبيئة (Thabit & Ibraheem, 2019: 5).

أولاً. أبعاد الاستدامة **Dimensions of Sustainability**: تعد الاستدامة عملية يتم فيها الجمع بين الاقتصاد والبيئة والمجتمع بطريقة متوازنة، لاسيما من خلال التوفيق بين الصراعات فيما بين هذه الأبعاد الثلاثة، وتعتمد الاستدامة على النجاح في صيانة وتعزيز هذه الأبعاد وهي:

١. **الاستدامة البيئية Environmental sustainability**: وتعني ضمان استمرارية الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي وصحة الانسان وجودة الهواء والماء والتربة وحماية الحياة النباتية والحيوانية، إذ ان الوحدات المستدامة بيئياً هي الوحدات التي تستهلك الموارد بالقدر الذي يستطيع نظامها الطبيعي التعامل معها، وتعمل على تخفيض الآثار البيئية مثل المخلفات والانبعثات الناتجة عن الأنشطة التشغيلية (Liu et al., 2019: 3).

٢. **الاستدامة الاقتصادية Economic sustainability**: وتشمل الاستدامة الاقتصادية الربحية، ومصاريف التشغيل، وتقلبات الدخل، والوضع المالي للوحدة، وكيفية إدارة البنود الرأسمالية، والبشرية والإنتاجية ورأس المال الطبيعي والاستدامة في الاستثمارات، وإن المعرفة والخبرة والابداع وكيفية حل المشكلات وريادة الاعمال والقدرة في تغطية رأس المال البشري هو نوع من رأس المال الذي يوفر منافع اقتصادية على المدى الطويل (Berksoy, 2018: 12).

٣. **الاستدامة الاجتماعية Social sustainability**: تعد الاستدامة الاجتماعية جزءاً مهماً من الإطار المستدام الشامل، وهي التنمية المتوافقة مع التطور المتناغم للمجتمع المدني، مما يعزز بيئة مناسبة للتعايش مع المجموعات المتنوعة ثقافياً واجتماعياً، فضلاً عن تحسين نوعية الحياة لجميع شرائح المجتمع مع الحفاظ على الرفاهية وتطويرها من أجل الأجيال القادمة (Dogu & Aras, 2019: 3)، كما أنها نظام يضمن كفاية الخدمات مثل التعليم والصحة والمساواة بين الجنسين (Kayikci et al., 2019: 80)، ويوضح الشكل (٤) الترابط بين ركائز الاستدامة.



الشكل (٤): الترابط بين ركائز الاستدامة

Source: Liu, X., Schraven, D., Bruijne, M., Jong, M., Hertogh, M., (2019), "Navigating Transitions for Sustainable Infrastructures-The Case of a New High-Speed Railway Station in Jingmen, China", p. 3.

ثانياً. استدامة المنتجات Products sustainability: المنتج المستدام هو المنتج الذي لا توجد له آثار سلبية كبيرة على النظم البيئية والاجتماعية ولا يشمل ذلك مرحلة الاستخدام فقط، وإنما أيضاً آثار المواد الخام وسلسلة الانتاج وسلسلة التوريد ومرحلة الاستخدام وأخيراً نهاية العمر الافتراضي، إذ أن تطوير منتجات مستدامة يتطلب النظر في دورة حياة المنتج بأكملها، وغالباً ما يتم تقييم المنتج المستدام من خلال انبعاثات الغازات الدفيئة أو كفاءته في استخدام الطاقة أو ما يتسبب به من تلوث بيئي (Kammerl et al., 2017: 25-26) وتبحث استدامة المنتج (PS) في الكيفية التي يمكن فيها للمنتجات أن توفر منافع اقتصادية للوحدات وبنفس الوقت تقدم منافع بيئية واجتماعية للمجتمع بشكل عام (Dyllick & Rost, 2017: 347)، وهناك بعض المميزات التي تنسب بها وهي: (Kibrit, 2019: 27).

١. ينبغي ان لا تعرض صحة الانسان أو الحيوان للخطر.
 ٢. ألا تتسبب في مخلفات غير ضرورية نتيجةً للتغليف الزائد، أو قصر العمر الافتراضي.
 ٣. ألا تحتوي على مواد قد تكون ضارة بالطبيعة في عمليات التصنيع أو الاستخدام أو التخلص.
 ٤. عدم استهلاك كميات كبيرة من الطاقة والموارد خلال فترة التصنيع أو الاستخدام أو التخلص.
- إن مراحل دورة حياة المنتج المستدام تتضمن التصميم، والإنتاج، والتسويق والتوزيع، والاستخدام، والتخلص، وفيما يلي توضيح لهذه المراحل:

١. تصميم المنتج المستدام Sustainable product design: تؤثر المنتجات المصنعة على جميع جوانب الاستدامة (الاقتصاد والبيئة والمجتمع) طوال دورة حياتها كاستخدام المواد، التصنيع، التسويق، الاستخدام والتخلص، وقد وجد أن حوالي 80% من تأثيرات الاستدامة يتم تحديدها في مرحلة التصميم، وبالتالي فإن هذه المرحلة تعد استراتيجية مهمة لتحقيق استدامة المنتج التي تعرف على أنها قدرة المنتج على العمل بشكل مستمر مع ضمان أدنى مستوى من الآثار البيئية وتوفير المنافع الاقتصادية والاجتماعية لأصحاب المصالح، لذا ينبغي اعتبار جوانب الاستدامة الثلاثة

- جزءاً لا يتجزأ من التصميم المستدام (Ahmad et al., 2018: 49)، ويمكن استخدام تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد، كأداة تحليلية لتقييم بدائل التصميم، وأداء الابتكارات البيئية وتتبع عمليات التصميم من خلال تقييم تكاليف عملية الإنتاج بدقة (Gutierrez et al., 2019: 2).
٢. **التصنيع المستدام Sustainable Manufacturing**: التصنيع هو أمر لا غنى عنه في المجتمع الحديث بسبب دوره الحيوي من حيث الخدمة المجتمعية، والدور المحوري في المساهمة بالاقتصاد الوطني والعالمي، ومع ذلك في نفس الوقت تستهلك أنظمة النشاط البشري مجتمعةً قدراً كبيراً من الموارد وتعمل على توليد النفايات والانبعاثات، مما يؤثر على البيئة والمجتمع، إذ ينظر الى أنماط الإنتاج والاستهلاك الحالية على أنها مسؤولة الى حد كبير عن النقص في الموارد، والتدهور الحاصل في البيئة، ونتيجةً لذلك يتطور التصنيع في إطار متطلبات الجوانب الثلاثة للاستدامة (البيئة والاقتصاد والمجتمع) (Hussain & Jahanzaib, 2018: 237)، وقد تم تطبيق تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد بنجاح في العديد من الوحدات الاقتصادية الصناعية لتحسين عمليات التصنيع، ومن هذه الوحدات هي CFI في تايوان (Behnami et al., 2019: 4).
٣. **التسويق المستدام Sustainable Marketing**: في الأدبيات يتم استخدام مفاهيم مثل التسويق البيئي، والتسويق الأخضر والتسويق المستدام بشكل مترادف، والذي تم تعريفه على أنه كل الدراسات المتعلقة بالآثار الإيجابية أو السلبية لأنشطة التسويق على التلوث البيئي واستهلاك الطاقة والموارد الأخرى أو أنه أنشطة تسويقية تحاول تخفيض الآثار البيئية والاجتماعية للمنتجات وأنظمة الإنتاج الحالية، وتتضمن ترويج السلع الأقل ضرراً لتلبية احتياجات المجتمع والمستهلكين (Kibrit, 2019: 9)، كما يعرف بأنه عملية الإدارة المسؤولة عن تحديد وتوقع وتلبية متطلبات الزبائن والمجتمع بطريقة مربحة ومستدامة (Goyal et al., 2018: 62).
٤. **استخدام المنتج product use**: ويتعلق بالفترة الزمنية التي يتم فيها استخدام المنتج من قبل الزبون، إذ خلال هذه المرحلة قد يستهلك منتجات مساعدة كالطاقة، وبالتالي فإن المتطلبات التقليدية هي كفاءة الطاقة، والسلامة، والموثوقية، وسهولة التشغيل والصيانة أو الإصلاح، كما أن تفاعل المنتج مع المستخدم وسلوك المستهلك يؤثر بشدة على الأداء المستدام للمنتج في مرحلة استخدامه (Schwarz, 2017: 18).
٥. **التخلص المستدام Sustainable Disposal**: ويتضمن إعادة الاستخدام وإعادة التدوير والتخلص النهائي، إذ يعتبر إعادة الاستخدام حلاً أولاً ينبغي مراعاته قبل أي حل آخر ومن ثم بعد ذلك إعادة التدوير ثم التخلص نهائياً، وإن عدد مرات إعادة استخدام المنتج تساعد في تحديد عوامل التكلفة وتخفيض أي تكلفة إضافية لإعادة التدوير والتخلص من المخلفات وإدارة المخلفات، وعلى الرغم من أن المنتج القابل لإعادة الاستخدام قد يكون أكثر سمكاً بشكل مضاعف عن المنتج الذي يستخدم مرة واحدة، وبالتالي تكاليف تصنيعه ستكون أعلى، ولكن يمكن للمنتج متعدد الاستخدامات تعويض التكاليف من خلال كفاءة استغلال وتخفيض استهلاك المواد بشكل عام، لذلك تعد عملية إعادة الاستخدام بمثابة توفير كبير للمواد والتصنيع والتخلص (Babader et al., 2016: 2-3).
- وتشير إعادة الاستخدام الى وسائل مختلفة لإطالة عمر الخدمة العملية للمنتجات عن طريق تحويلها الى مالكين جدد مع أو بدون تعديل مسبق (مثل التصليح)، ويتم ذلك مثلاً من خلال أسواق السلع المستعملة، إذ أن إعادة الاستخدام وإعادة التدوير يخفضان من الآثار البيئية

مقارنةً بحرق وطمير المخلفات، كما أن إعادة الاستخدام هي أكثر منفعة من إعادة التدوير (Sandin & Peters, 2018: 3).

أما إعادة التدوير فهو إجراء لتحويل مخلفات المواد الى أشياء مفيدة مرة أخرى، أي إنتاج منتجات جديدة من مواد قديمة ويعتبر إعادة التدوير حلاً صديقاً للبيئة بدلاً عن التخلص من المخلفات، وقد يتم استخدام الأشياء لنفس الغرض دون إعادة التصنيع التي تتطلب عادةً استهلاك الطاقة، مثل بيع المياه المعدنية مرة أخرى باستخدام نفس الزجاجات (Toth, 2019: 3)، ويمكن استعمال (MFCA) لتحليل عملية إعادة التدوير مما يؤدي الى تحقيق هدف تخفيض التكاليف وزيادة الكفاءة وتعزيز الاستدامة (Huang et al., 2019: 23).

ومن القضايا المهمة التي تواجهها البلدان هي تصميم خطط مناسبة للتخلص من المخلفات، واكتشاف الطرق المحتملة لتخفيض الانبعاثات، ومن الضروري النظر بشكل تفصيلي في التنسيق بين الاقتصاد والبيئة والمجتمع عند صياغة تلك الخطة، وفي هذا الصدد يعتبر طمر المخلفات والحرق والمعالجة البيولوجية من أكثر الطرق شيوعاً في الاستخدام، وتعد التكاليف التشغيلية للحرق والمعالجة البيولوجية أعلى بشكل عام من طريقة طمر المخلفات (Huang et al., 2018: 1-2)، التي تنسم بأنها أرخص وسيلة وأكثرها اقتصاداً، ولكن آثارها السلبية على البيئة تجعلها غير مستدامة، على سبيل المثال أنها تنتج المواد المتسربة (المترسخة) التي تسبب تلوث المياه الجوفية وتلوث الهواء (Ogunmakinde & Maund, 2019: 2).

ثالثاً. دور المحاسبة الادارية البيئية في استدامة المنتجات: هناك بعض الدوافع لدمج الاستدامة في ممارسات المحاسبة الإدارية البيئية ومنها تخفيض التكاليف وإدارة المخاطر، إذ يمكن تحديد كفاءة الموارد وفرص توفير التكاليف من خلال جمع المعلومات عن النفقات البيئية والاجتماعية ذات العلاقة، وربطها بالمنافع المالية والأداء البيئي والاجتماعي، مثل مراقبة الاستخدام وتكاليف الطاقة عبر الوحدة الاقتصادية التي تعد الخطوة الأولى نحو التخفيض وتحسين الكفاءة، وبالتالي يمكن أن توفر المحاسبة الادارية أداة ابلاغ داخلية مفيدة لتتبع التقدم المتحقق وإظهار كيفية تراجع التكاليف الخارجية البيئية والاجتماعية بمرور الوقت مع الالتزام بالاستدامة، لأن الوحدات الرائدة تترك الآن بأن مستقبلها على المدى الطويل يرتبط ارتباطاً وثيقاً بأدائها البيئي والاجتماعي الشامل، ومن جانب آخر هناك ضغوط متزايدة لإدارة المخاطر غير المالية والابلاغ عنها، ولهذا يمكن لاستراتيجية إدارة وتخفيض المخاطر الاستفادة من تحديد المخاطر الاجتماعية والبيئة المرتبطة مع الأداء المالي الحالي (باستخدام التكاليف الخارجية كمؤشرات للمخاطر)، ومن غير وجود أنظمة كافية ومناسبة لتحديد مثل هذه التكاليف وحسابها، فمن غير المحتمل أن تكون الوحدات قادرة على تلبية التوقعات المستقبلية لأصحاب المصالح، وتوضح الأدبيات التي تناقش العلاقة بين الأداء الاقتصادي والبيئي والكفاءة البيئية أنه من أجل تحسين الأداء البيئي مع التمتع بالمنافع الاقتصادية، تحتاج الوحدات الاقتصادية الى أن تكون مبتكرة وحساسة للبيئة، وأن تكون قادرة على دمج المعلومات البيئية في استراتيجيات أعمالها، لذا فإنها تحتاج الى نظام معلومات مناسب لتوفير مثل هذه المعلومات لاتخاذ القرارات الإدارية، ولهذا يمكن للمحاسبة الإدارية البيئية ان تلعب دوراً مهماً في أي وحدة اقتصادية من خلال دمج جميع الوظائف الأساسية وتوفير المعلومات ذات العلاقة لاتخاذ القرارات (Agada, 2018: 71-72).

ويرى (Muza, 2018) أن المحاسبة الادارية البيئية (EMA) تساهم بشكل عام في تعزيز الاستدامة، من خلال تنفيذ تقنيات المحاسبة الادارية البيئية ومنها محاسبة تكاليف تدفق المواد التي تعد مؤشراً قوياً لتحقيق استدامة المنتج، إذ أن الاهتمام الكبير بالاعتبارات البيئية يحسن الكفاءة البيئية، فضلاً عن الأداء الاقتصادي والاجتماعي (Muza, 2018: 241).

ونجد أن العديد من الوحدات الاقتصادية تحاول دمج الممارسات الاجتماعية والبيئية في خططها الاستراتيجية والتشغيلية، ولتيسير تحقيق مثل هذه الأنشطة المتكاملة يتم استعمال تقنيات المحاسبة الادارية البيئية التي تعمل على دمج القضايا البيئية والاجتماعية في ممارساتها (Agada, 2018: 74)، إذ أن تطور تلك التقنيات قد مكن الوحدات الاقتصادية من التركيز ليس فقط على المعلومات المالية، وإنما أيضاً على المعلومات غير المالية، وهذه التقنيات تعمل على توصيل المعلومات المتعلقة بكيفية عمل الوحدة لتحسين فعاليتها الاقتصادية وكفاءتها، وتوفير إطار استراتيجي للقرارات المتعلقة بالاستدامة (Erokhin et al., 2019: 2).

لذا فإن استعمال تقنيات المحاسبة الادارية البيئية مثل محاسبة تكاليف تدفق المواد تساهم في توفير المعلومات المادية والنقدية مما يساعد في تخفيض نسب التلوث البيئي والمحافظة على الموارد، من خلال الاستخدام المستدام للمياه والطاقة والمواد، وتخفيض الآثار البيئية للمنتجات خلال دورة الحياة بأكملها، وبالتالي تخفيض التكاليف لتحقيق استدامة المنتجات، وهذا ما يثبت فرضية البحث (يساعد قياس الكلفة على وفق تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيق استدامة المنتج).

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

أولاً. الاستنتاجات: خلاص البحث إلى مجموعة من الاستنتاجات وهي:

١. هناك قلة معرفة لدى المحاسبين بكيفية تحديد وتخصيص التكاليف والايادات البيئية، كما أنه لا يتم تسجيل بعض التكاليف البيئية في السجلات، وكذلك لا يتم دمج القضايا البيئية في نظم المحاسبة والممارسات القائمة.
٢. إن استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساهم في تخفيض المخلفات والانبعاثات، ونسب التلوث البيئي والتوجه نحو الاستغلال الامثل للطاقة والموارد المتاحة، وبالتالي تخفيض تكاليف المنتجات وتحسين جودتها.
٣. تتطلب استدامة المنتجات وضع آليات تضمن تخفيض الآثار البيئية مع مراعاة الجوانب الاقتصادية والاجتماعية، في كافة مراحل دورة حياتها بدءاً من التخطيط والتصميم وحتى التخلص أو إعادة الاستخدام أو التدوير.
٤. تساهم عملية التخلص من المنتجات في نهاية العمر الإنتاجي من خلال إعادة التدوير وإعادة الاستخدام في تخفيض الآثار البيئية وتحسين الأداء الاقتصادي، ولكن من أجل إمكانية إعادة الاستخدام والتدوير ينبغي ان تؤخذ بنظر الاعتبار في مرحلة التصميم وما تتطلبه من بناء كفاء وفعال للأفكار وتطويرها.
٥. إن فصل التكاليف البيئية من خلال استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساعد الادارة في معالجة ارتفاع تلك التكاليف، ويوفر المعلومات اللازمة لتخفيض نسب التلوث البيئي والمخلفات، مما يساهم في تحقيق استدامة المنتج.

ثانياً. التوصيات: وفي ضوء الاستنتاجات يوصي الباحث بالآتي:

١. مطالبة الوحدات الاقتصادية من قبل الجانب الحكومي بضرورة تقديم حسابات بيئية توازي الحسابات المالية، مما يتطلب إعادة بناء النظم المحاسبية لتأخذ بنظر الاعتبار القضايا البيئية والاجتماعية.
٢. اعداد الكوادر المحاسبية من خلال اشراكهم في دورات تدريبية عن كيفية استعمال تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد، وكيفية توفير المعلومات المادية والنقدية للإدارة لتمكينها من القيام بوظائفها المتعددة.
٣. ضرورة قيام الجانب الحكومي بتشجيع الوحدات الاقتصادية في سعيها لتخفيض الآثار البيئية والاستغلال الامثل للطاقة والموارد المتاحة، من خلال تقديم الإعانات والإعفاءات الضريبية.
٤. ضرورة العمل على زيادة الوعي بالقضايا البيئية والاجتماعية من خلال إثارة مواضيع تتعلق بالبيئة في الدوريات والتلفاز والمؤتمرات، مما يشكل ضغطاً جوهرياً على إدارة الوحدات الاقتصادية لتحسين ادائها البيئي.

المصادر:

First. Periodicals and Researches:

1. Abbass, N. M., Rahman, A.A., Aziz, Y. A., Sidek, S., (2019), A Systematic Literature Review on Sustainable Production Indicators to Assess the Sustainable Performance of Industries, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol. (9), No. (2), PP. 497-515.
2. Agada, Alfred, (2018), the Role of Management Accountants in Accounting for Sustainable Development, Journal of Business and Management, vol. (20), No. (12), PP. 70-74.
3. Ahmad, S., Wong, K., Tseng, M., Wong, W., (2018), Sustainable product design and development: A review of tools, applications and research prospects, Resources, Conservation & Recycling Journal, 132, 49-61.
4. Babader, A., Ren, J., Jones, K., Wang, J., (2016), A system dynamics approach for enhancing social behaviours regarding the reuse of packaging, Journal of Expert Systems with Applications, vol. 46, pp. 1-21.
5. Burritt, R. L., Herzig, C., Schaltegger, S., Viere, T., (2019), Diffusion of environmental management accounting for cleaner production: evidence from some case studies, Journal of Cleaner Production, Vol. (3), no. (2).
6. Dogu, F. U., Aras, L., (2019), Measuring Social Sustainability with the Developed MCSA Model: Güzelyurt Case, sustainability journal, 11, 1-20.
7. Duman, H., İçerli, M., Yücenurşen, M., Apak, İbrahim, (2013), Environmental cost management within the sustainable business, The Online Journal of Science and Technology, Vol. (3), Issu (2).
8. Dyllick, T., Rost, Z., (2017), towards true product sustainability, Journal of Cleaner Production, vol. 162, pp. 346-360.
9. Erokhin, V., Endovitsky, D., Bobryshev, A., Kulagina, N., Ivolga, A., (2019), Management Accounting Change as a Sustainable Economic Development Strategy

- during Pre-Recession and Recession Periods: Evidence from Russia, Journal of sustainability, Vol. (11), No. (11).
10. Goyal, A. P., Bansal, S., Srivastava, S., (2018), Sensory Marketing: Perspectives on Benefits Consumers' Grapple in Choosing Greener Products, Global Journal of Commerce and Management Perspective, Vol . (7), No. (2).
 11. Gutiérrez, M. J. Á., Gómez, A. M., González, F. A., (2019), Standardization Framework for Sustainability from Circular Economy 4.0 , Journal of sustainability, 11, PP. 1-26.
 12. Huang, J., Zhao, R., Huang, T., Wang, X., Tseng, M.L., (2018), Sustainable Municipal Solid Waste Disposal in the Belt and Road Initiative: A Preliminary Proposal for Chengdu City, Journal of sustainability, 10(4).
 13. Hussain, S., Jahanzaib, M., (2018), Sustainable manufacturing-An overview and a conceptual framework for continuous transformation and competitiveness, journal of Advances in Production Engineering & Management, Vol. (13), No. (3).
 14. Iredele, O. O., Ogunleye, O. J., (2018), An Evaluation of Environmental Management Accounting (EMA) Practices and Barriers to its implementation: A comparative study of Nigeria and South Africa, Crawford Journal of Business & Social Sciences, Vol. (13), No. (1).
 15. Kammerl, D., Schockenhoff, D., Hollauer, C., Weidmann, D., Lindemann, U., (2017), A Framework for Sustainable Product Development, Sustainability Through Innovation in Product Life Cycle Design, pp21-32.
 16. KAYIKÇI, P., ARMAĞAN, K., DAL, N., (2019), Sürdürülebilir Pazarlama: Kavramsal Bir Çalışma, journal of Bucak faculty of business, Vol. (2), No. (1).
 17. Liu, X., Schraven, D., Bruijne, M., Jong, M., Hertogh, M., (2019), Navigating Transitions for Sustainable Infrastructures-The Case of a New High-Speed Railway Station in Jingmen, China, sustainability journal, 8, 1-21.
 18. NGA, N. T. H., HA, H. T.V., LOAN, N. T.T., (2019), Green Accounting and Sustainable Development of Listed Vietnamese Enterprises, Journal of Asian Review of Public Affairs and Policy, Vol. 4, No. 1.
 19. . Ogunmakinde, O. E., Sher, W., Maund, K., (2019), an Assessment of Material Waste Disposal Methods in the Nigerian Construction Industry, Journal of Recycling, vol. (4), No. (1).
 20. Özçelik, F., (2017), Çevre Yönetim Muhasebesi Uygulamaları İçin Yeni Bir Yaklaşım: Malzeme Akiş Maliyet Muhasebesi Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, Cilt 13, Sayı 4.
 21. Sandin, G., Peters, G.M., (2018), Environmental impact of textile reuse and recycling-A review, Journal of Cleaner Production, 184(20), 353-365.

Second. Thesis:

1. Berksoy, B., (2018), Sürdürülebilirlik VE Entegre Raporlama Metodolojisinin Sektörel Bazda Karşılaştırmalı Değerlendirilmesi, Işık Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü'ne Lisans (MA).

2. Kaiser, M., (2017), the suitability of Environment Management Accounting (EMA) models applied by the German Mittelstand, PhD thesis of Philosophy in the Business Schoolthe University of Gloucestershire.
3. Keit, T., (2011), The application of Environmental Management Accounting amongst KwaZulu-Natal's Top Businesses, Graduate School of Business Faculty of Management Studies .
4. Mokhtar, N. B., (2015), the extent of encironmental management accounting (EMA) implementation and Environmental Reporting (ER) practices: evidence from malaysian public listed companies, Doctor thesis in faculty of business university of malaya kualalumpur.
5. Schwarz, Isabel, (2017), Beyond LCA: Development of a framework for product sustainability assessment in the context of a product's system environment, Master Thesis, <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000210325>.