تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة
Integration Cost Accounting Flow of Materials and Green Design to Achieve A Sustainable Competitive Advantage

الباحث/محمد عبد الأمير حسوني الغزي[1]
جامعة واسط/ كلية الإدارة والاقتصاد
mohammedabdalameer1992@gmail.com

أ.د. عباس نوار كحيط الموسوي
جامعة واسط / كلية الإدارة والاقتصاد
abnawar@uowasit.edu.iq

المستخلص

يهدف البحث إلى معالجة ضعف الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة أثناء العمليات الإنتاجية, وكذلك الحدّ من توليد المخلفات والمؤثرات البيئية أثناء العمليات الإنتاجية وبعد استهلاك المنتجات من قبل الزبائن، إذ تمثلت مشكلة البحث بقلة استعمال النظم والتقنيات الحديثة لدى أغلب الوحدات الاقتصادية, ممّا أدى إلى هدر كمياة كبيرة من الموارد الطبيعية نتيجة ضعف الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة, وقلة الاهتمام بالحدّ من المخلفات والمؤثرات البيئية, ومن ثم تعد محاسبة تكاليف تدفق المواد من أفضل التقنيات التي يمكن من خلالها تحقيق الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة ابتداءً من المدخلات لغاية الوصول إلى المخرجات، إذ تمكن هذه التقنية في الحدّ من الخسائر المادية التي تتولد خلال العمليات الإنتاجية بالكامل، فضلاً عن دورها في تحديد اماكن الخلل والضعف التي أدت إلى هدر المواد والطاقة وتعملُ على معالجتها، كما يعد التصميم الأخضر الركيزة الاساس والحلقة الأولى من سلسلة التوريد الخضراء، إذ يمكن التصميم الأخضر الوحدات الاقتصادية في الحدّ من المخلفات والمؤثرات البيئية، من خلال استعمال مواد صديقة للبيئة لا تساعد على هدر المواد والطاقة وتقلل من كمية الانبعاثات في الهواء، كما يستعمل التصميم الأخضر الآلات والمعدات الخضراء التي تساعد على تقديم منتجات ذات كفاءة وجودة عالية وتساعد على حماية البيئة والمجتمع، فضلاً عن دوره في تقديم منتجات تمكن من صيانتها وإصلاحها وتفكيكها بعد استهلاكها من قبل الزبائن، عليه ان الاستناد إلى العلاقة التكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر يمكن الوحدات الاقتصادية من تحقيق مزاة تنافسية مستدامة, ومن أجل أختبار فرضيات البحث تَمّ أختيار مصنع منسوجات ذي قار عينة للبحث, من أجل التعرف على دور العلاقة التكاملية محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر في تطوير وتحسين عمل المصنع, من خلال الارتقاء بمؤشرات أبعاد الاستدامة, ممَا يساعد المصنع على تحقيق العديد من المزايا التنافسية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: محاسبة تكاليف تدفق المواد، التصميم الأخضر، مزايا تنافسية, الاستدامة, ميزة تنافسية مستدامة.

Abstract

The research aims to address weak efficiency in material flows and energy during production processes, as well as reducing waste and effects generate environmental during production processes and after consumption of products by customers, as represented research problem is a lack of use of modern systems and technologies in most units of economic, resulting in the waste waters great natural resources as a result of weak efficiency in material and energy flows, and the lack of attention to reducing waste and the effects of environmental, and then prepare accounting material flow costs of the best techniques that can be achieved through efficiency in materials and energy flows starting from the input to the very access to the outputs, as managed this technique in reducing material losses generated during production processes fully, as well as its role in identifying places imbalances and weaknesses that led to the waste of materials and energy and working to address them, as is the green design substrate basically the first of the green supply chain and ring, it can be green units design in reducing economic waste and environmental effects, through the use of environmentally friendly materials do not help waste materials and Ta Ge and reduce the amount of emissions in the air, is also used green design machinery green and equipment that help to deliver products efficient and high quality and help protect the environment and society, as well as its role in providing products enable maintenance and repair and disassembled after consumed by customers, he must rely on to the complementary relationship between the material flow cost accounting, green design can be economic units to achieve Mzah competitive sustainable, and in order to test the hypotheses were selected

[1] بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث.

textiles Dhi Qar sample to find a factory, in order to identify the role of the complementary relationship accounting costs for the flow of materials and green design in the development and improvement of the work of the factory, through the upgrading of the dimensions of sustainability indicators, which helps the plant to achieve several sustainable competitive advantages.

key words: Cost Accounting Flow of Materials, Design Green, Competitive Advantages, Sustainability, Sustainable Competitive Advantage.

المقدمة

يتطلب من الوحدات الاقتصادية المعاصرة أنَّ تحافظ على الموارد الطبيعية, وتحدّ من توليد المخلفات والمؤثرات البيئية, في ظل التوجيهات العالمية التي توجه الوحدات الاقتصادية بوضح الحلول والمعالجات لهذه المشكلات, إذ أنَّ هذه الزيادة في توليد المخلفات وتراكمها تعود نتيجة ضعف الاهتمام من قبل الوحدات الاقتصادية بشكل عام والصناعية بشكل خاص في السعي لتحقيق أبعاد الاستدامة الثلاث (البيئية, والاقتصادية, والاجتماعية), ولكي تتمكن الوحدات الاقتصادية من تحقيق ذلك يتطلب منها الاستعانة بالنظم والتقنيات الحديثة والمتطورة, وفي مقدمتها محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر, إذ تعمل محاسبة تكاليف تدفق المواد على تحقيق الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة من خلال تحديد اماكن الخلل والضعف التي تؤدي إلى توليد المخلفات البيئية ابتداءً من المدخلات لغاية الوصول إلى المخرجات, كما يعمل التصميم الأخضر على تحقيق حماية البيئية والمجتمع, من خلال استعمال مواد صديقة للبيئة, وكذلك يساعد على استعمال الآلات والمعدات والأجهزة التي تحدّ من المؤثرات البيئية, فضلاً عن تصميم منتجات تمكن من إصلاحها أو تفكيكها بعد استعمالها, وهذا سيمكن من تحقيق العديد من المزايا التنافسية للوحدات الاقتصادية.

المبحث الاول: منهجية البحث ودراسات سابقة

أولاً: منهجية البحث

أولاً: مشكلة البحث: تكمن مشكلة البحث بوجود قصوراً وضعفاً واضحاً من قبل الوحدات الاقتصادية بشكل عام والصناعية منها بشكل خاص في استعمال الموارد الطبيعية بالعمليات الإنتاجية, وكذلك عدم تقديم منتجات صديقة للبيئة, ممّا ادى إلى توليد كميات كبيرة من المخلفات والمؤثرات البيئية التي تتمثل بالمشكلات التي تعاني منها أغلب بلدان العالم حالياً, وهذا انعكس على صعوبة استمرار الوحدات الاقتصادية في بيئة المنافسة, ومن ثم بروز الحاجة المهمة إلى تطبيق واستعمال تقنيات محاسبية وكلفوية وإدارية حديثة, لكي يَتُمّ مواجهة هذه المشكلات والتحديات والعمل على معالجتها وحلها, فضلاً عن ضعف الاهتمام بجوانب الاستدامة(البيئية, الاقتصادية, الاجتماعية).
على وفق ما سبق, تطرح مجموعة من التساؤلات يسعى الباحثان للإجابة عنها في هذا البحث, وهي كالآتي:

1. ما طبيعة المُتغيّرات أو المُتطلّبات الرئيسة لِكُلٍ مِنَ محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر؟
2. هل توجد علاقة تكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر؟
3. هل توجد علاقة تأثير لمحاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة؟

ثانياً: هدف البحث: في ضوء مشكلة البحث والتساؤلات التي تم طرحها، فإنَّ البحث يهدف أساساً إلى تحقيق مجموعة من الأهداف, وهي كالآتي:

1. دراسة وعرض وتحليل طبيعة المُتغيّرات والمتطلبات اللازمة لكل من محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر .
2. دراسة وعرض وتحليل طبيعة العلاقة التكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر.
3. دراسة وعرض وتحليل طبيعة تأثير العلاقة التكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الاخضر في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة في مصنع منسوجات ذي قار.

ثالثاً: أهمية البحث: يستمدُّ البحث أهميّتهُ نتيجة الارتفاع المتزايد في المشكلات البيئية الناتجة من التنوع والتوسع الكبير في الصناعات مما تسبب في تراكم المخلفات والمؤثرات البيئية, إذ وجهتْ العديد من المنظمات والهيئات الدولية والمحلية الوحدات الاقتصادية إلى استعمال النظم والتقنيات التي تحدّ من المخلفات والمؤثرات البيئية, ووفقاً لذلك توجهتْ العديد من الوحدات الاقتصادية الصناعية باستعمال (محاسبة تكاليف تدفق المواد) و(التصميم الأخضر) لكونهما من التقنيات الحديثة التي تحقق الكفاءة في استعمال المواد الطبيعية وتمكن من تقديم منتجات صديقة للبيئة فضلاً عن دورهما في حل المشكلات البيئية التي يعاني منها المجتمع, وهذا يمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

رابعاً: فرضيات البحث: يستندُ البحثُ على الفرضياتِ الأساس الآتية:

1. **"هناك علاقة تكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر تمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة".**
2. **" أنْ علاقة التكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر تمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة في الوحدات الاقتصادية العراقية".**

ثانياً:دراسات سابقة

الدراسة	اسم الباحث	عنوان الدراسة
الدراسات المحلية	(العبادي, 2016)	"إمكانية تبني نشاط التصميم الأخضر في شركات صناعة الادوية في مدينة الموصل"
	(هاشم وسلمان, 2017)	"تحديد وتخصيص تكاليف الهدر باستخدام أسلوب تدفق المواد"
	(الطالبي وحسين, 2018)	"عناصر الإبتكار الأخضر وأثرها في تعزيز الاستدامة البيئية"
الدراسات العربية	(بكر, 2016)	" استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في دعم نظم معلومات إدارة التكلفة "
	(عيد الأغا, 2017)	"أثر التسويق الأخضر على سلوك المستهلك نحو المنتج الأخضر في قطاع غزة من وجهة نظر الاكاديميين والإداريين في الجامعة الاسلامية"
	(شهرزاد, 2017)	" دور استخدام تكنلوجيا الإنتاج الأنظف في تصميم المنتجات المستدامة "
	(أبو شحاته, 2019)	" دور الإبتكار الأخضر في تصميم المنتجات صديقة البيئة"
الدراسات الاجنبية	(Zhao et al., 2013)	"MFCA-Based Simulation Analysis for Production Lot-Size Determination In A Multi-Variety and Small-Batch Production System"
	(chang, 2015)	"Material Flow Cost Accounting System for Decision Making: The Case of Taiwan SME in the Metal Processing Industry"
	(Faludi, 2017)	"Golden Tools in Green Design: What drives sustainability, innovation, and value in green design methods"
	(Marota, 2017)	"Green Concepts and Material Flow Cost Accounting Application for Company Sustainability"
	(Yagi & Kokubu, 2018)	"Corporate material flow management in Thailand: The way to material flow cost accounting"

من خلال ما تَمّ عرضه لمجموعة من الدراسات السابقة التي تمَكّنَ الباحثان من الاطلاع عليها ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية, إذْ يُلاحظُ أن كل الدراسات السابقة لم تتطرق إلى كيفية الاستفادة من العلاقة التكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر ودورهما في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة, و ندرة التطرق في الدراسات المحلية إلى التصميم الأخضر, في حين لم تتطرق الدراسات السابقة المحلية إلى محاسبة تكاليف تدفق المواد, كما إنَّ أغلب الدراسات السابقة التي تَمّ التطرّقُ إليها كانت دراسات استطلاعية, في حين تُعدُّ الدراسة الحالية دراسة تطبيقية في القطاع الصناعي العراقي, على الرغم من وجود بعض الدراسات الاجنبية التي تطرَّقتْ إلى محاسبة تكاليف تدفق المواد, إلاّ أنّها من الصعب الاستفادة منها في تطوير الواقع العراقي كونها دراسات أجريَتْ في بلدان تختلف بيئتها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بشكل كبير عن البيئة العراقية.

المبحث الثاني: أهمية محاسبة تكاليف تدفق المواد للوحدات الاقتصادية

تُعَدُّ **محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)** توجهاً معاصراً للعديد من الوحدات الاقتصادية؛ لما توفِّرَهُ من معلومات مهمة لاتخاذ القرارات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية, ونظرا لازدياد حدّة المنافسة في بيئة الاعمال, الأمرُ الذي دفع العديد من الوحدات الاقتصادية إلى استعمال أساليب وتقنيات حديثة كي تتمكن من البقاء والاستمرار في بيئتها, فضلاً عن محاولات العديدة من الكتاب والباحثين وذوي العلاقة للسعي لزيادة الكفاءة في استعمال المواد والطاقة داخل العمليات الإنتاجية والحدِّ من النفايات التي تؤثر على البيئة والمجتمع, ولهذه الأهميّة التي تحتلها **محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)** سيَتُمّ في هذا المبحث التطرّقُ إلى الجوانب الأساس المتعلقة بها وكالآتي:

أولاً: نشأة محاسبة تكاليف تدفق المواد ومفهومها

شهَدتْ تسعينيات القرن الماضي مشكلات اقتصادية وبيئية كبيرة واجهت الوحدات الاقتصادية؛ بسبب سوء استعمال الموارد في العمليات الإنتاجية, ومِنْ ثم ظهرتْ مفاهيم عدة مثل: (محاسبة تكاليف التدفق) و(محاسبة التكاليف البيئية), لكن هذه المفاهيم رافقها سوء فهم واسع؛ لأنّ الأغلب كان يعتقد أنهّا مفاهيم جاءت لحل المشاكلات البيئية فقط ولاتهتم بالجانب الاقتصادي (Wagner, 2015 :10).في أوآخر التسعينيات قام معهد الإدارة والبيئية (Institute for Management and Environment) في اوغسبورغ في المانيا بتطوير **مفهوم (MFCA)** في إحدى الوحدات الاقتصادية الصناعية الخاصة بصناعة الغزل والنسيج[1]؛ وذلك لأنَّ صناعة المنسوجات تتميّز بتنوع المنتجات, وارتفاع نسبة التلوث البيئي, والاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة, وعدم اليقين في الطلب (Kachitvichyanukul et al., 2015:477). كما يرى (Ahn et al., 2016:157) أنَّ ظهور **مفهوم (MFCA)** كان في شركة المنسوجات؛ وذلك لوجود فرق كبير بين كميات الزيوت وكميات المياه المدخلة للعملية الإنتاجية قياساً بالمخرجات, ممّا أدّى إلى طرح العديد من التساؤلات منها: هل أنَّ هذه الكميات تبخرت اثناء الاستعمال ؟ هل تسربت تحت الأرض؟ أمْ هل تراكمت في المنسوجات ؟. وفي سنة 2000 وَجَّهَتْ سلطة الحكومة اليابانية الأنظار على هذا المفهوم إذ قامت بالترويج له, وسرعان ما أهتمّ به العديدُ من الباحثين والكتاب, وقد قامت وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية (METI)[2] بالاهتمام بهذا المفهوم وتطبيقه, إذْ نفَّذتْ العديد من الوحدات الاقتصادية هذا المفهوم في عملياتها بشكل واسع, وقد وصل عدد الوحدات الاقتصادية التي طَبَّقَتْ هذا المفهوم حوالي 300 وحدة اقتصادية في اليابان, ومنها (Nitto, Canon, Denko, Tanabe, وغيرها).

وخلال عام 2011 قامت المنظمة الدولية للتقييس(International Organization for) Standardization (ISO)[3] بإصدار معيار (ISO 14051) الخاص **بمحاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)** كإحدى أدوات المحاسبة الإدارية البيئية (EMA)[4]؛ لتحسين تدفقات المواد داخل العمليات الإنتاجية والحدّ من الخسائر المادية وتخفيض التأثيرات البيئية الضارة. وبعد إصدار هذا المعيار سرعان ما انتشر في العديد من دول العالم (Yagi & Kokubu, 2019 :823).

ولذا فإنَّ الوحدات الاقتصادية أصبحت تعملُ بشكلٍ مستمر؛ لتحقيق الكفاءة في استعمال المواد والطاقة أثناء العمليات الإنتاجية من خلال استعمال تقنية[5] **(MFCA)** التي تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسة وهي كالآتي(Tachikawa, 2014:4):

---

[1] تُعَدُّ مدينة اوغسبورغ في المانيا من أشهر المناطق في العالم بصناعة الغزل والنسيج في السابق. أماّ في الوقت الحاضر فتوجد بها العديد من الصناعات مثل صناعة السيارات والصناعات الميكانيكة, إذ كان اقتصادها سابقاً يعتمد على المنتجات الحريرية والصوفية؛ لذلك ظهر مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد في شركة الغزل والنسيج (https://ar.wikipedia.org/wiki/)

[2] **METI**: هي كلمة مختصر لوزارة الصناعة والتجارة والاقتصاد اليابانية تَمّ إنشاها عام 2001 بهدف القيام بالاصلاحات الحكومية عن طريق دمج وزارة التجارة والصناعة مع عدد من الوكالات والمؤسسات الاقتصادية, يقع المقر الرئيس للوزارة في العاصمة اليابانية طوكيو, ومن أهمّ الوكالات التابعة الى وزارة من الاقتصاد والتجارة والصناعية هي المعهد الوطني لعلوم الصناعة والتقنية المتقدمة, ومكتب براءات الاختراع الياباني, وكالة السلامة النووية والصناعية اليابانية (https://www.marefa.org/index.php?search=METI+).

[3] **المنظمة الدولية للتقييس (International Organization for Standardization):**هي إحدى المنظمات الدولية التي تَمّ تاسيسها سنة 1974 يقع المركز الرئيس لها في مدينة جنيف في سويسرا, ووضعت هذه المنظمة سلسلة من المعايير الدولية لأنظمة الإدارة البيئية, لمساعد الوحدات الاقتصادية على تحقيق التكامل لمتطلبات الإدارة والاهتمام بالجوانب الاقتصادية والبيئية وتشجيع الوحدات الاقتصادية لتبني إدارة بيئية أكثر فاعلية وكفاءة ومرونة وجدوى عند ممارسة أنشطتها, إذْ تصبح جزءاً من نظامها, ومن المعايير التي تَمّ إصدارها من قبل هذه المنظمة هي (المعايير الخاصة بتقييم بدورة حياة المنتج, والمعايير الخاصة بتدقيق التأثيرات البيئية والعديد من المعايير الأخرى ضمن هذه السلسلة من المعايير). (https://www.abahe.uk/).

[4] **محاسبة الإدارة البيئية (EMA)**: تم انشائها من قبل هيئة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (**UN DSD**) بالتعاون مع مجموعة من الخبراء الحكوميين وغير الحكوميين بهدف وضع العديد من التقنيات لدمج المعلومات الخاصة بمحاسبة التكاليف والمحاسبة الإدارية لتحقيق الأهداف الاقتصادية والعمل على معالجة المشكلات البيئية (Jasch, 2003:667).

[5] اختلفت الآراء بين الكتاب والباحثين على مفهوم **محاسبة تكاليف تدفق المواد** فالبعض يطلق عليها نظام والبعض يرى أنهّا تقنية لكنّ أغلب الكتاب والباحثين استندوا إلى معيار الايزو(ISO 14051) الذي أطلق على **مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد** بأنّها إحدى تقنيات الإدارة البيئية. (https://www.iso.org/obp/ui/ - home)

1. **محاسبة تكاليف (Cost Accounting):** هي تتَّبعُ تدفقات المواد المدخلة للعملية الإنتاجية, ومِنْ ثُمّ تحديد الوحدات المادية على شكل (الكتلة او الحجم) وتحديد التكاليف الخاصة بها, إذ تُقَسَّمُ التكاليف على أربعة أنواع وهي: (تكاليف المواد, وتكاليف الطاقة, وتكاليف النظام, وتكاليف إدارة النفايات).
2. **تدفق (flow)**: هو تتبّعُ المواد المدخلة جميعاً سواء أتمَّتْ مناولتها من المجهز بصورة مباشرة أو تحويلها من المخازن وإدخالها إلى مراكز الكمية (Quantity Centers) (QC) ومِنْ ثُمّ إلى الخطوط الإنتاجية التي قد تستمر على طول العمليات وتكون على شكل منتج نهائي, أو منتج معيب (نفايات), أو يَتُمْ فقدانها خلال عملية المعالجة لتكون على شكل نفايات.
3. **المواد (Materials)**:هي الجزء أو الركيزة الأساس في العملية الإنتاجية التي يَتُمّ ادخالها إلى مراكز الكمية, وقد تكون مواد خام أساس تستعمل في بداية العمليات أو مواد مساعدة أو أخرى تضاف خلال العمليات الإنتاجية.

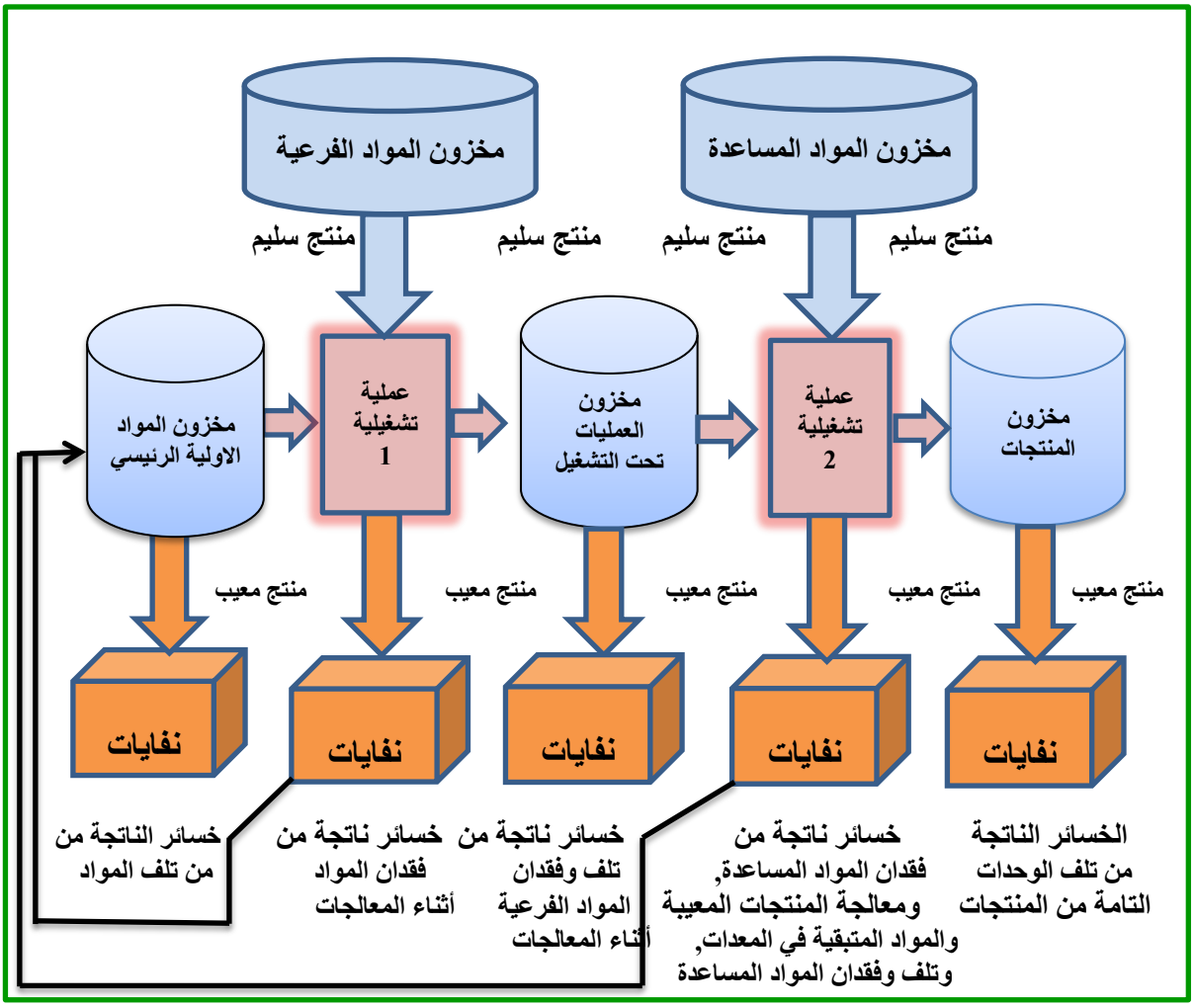
عليه فإنَّ **محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA)** تقنية وضعت بهدف تحليل تدفقات المواد والطاقة, ابتداءً من مناولة المواد داخل مراكز الكميات لغاية الانتهاء من العملية الإنتاجية التي تنتج منتجات سليمة ومنتجات معيبة, فضلاً عن المواد المهدورة أثناء المعالجات والتي تنعكس على شكل نفايات أيضا, وتعد**(MFCA)** من التقنيات الحديثة نسبياً والتي تعمل على تحسين الكفاءة والحدّ من النفايات من خلال الآتي (Filho, 2016:354):

1. عدم إدخال مواد غير سليمة داخل مراكز الكميات من المجهزين أو المخازن.
2. تسجيل متطلبات المواد والطاقة وتوزيعها بصورة صحيحة.
3. التخصيص المناسب لحجم المنتجات من المواد والطاقة.

عليه الشكل (1) يوضح مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA), وكالآتي:

الشكل (1)

مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA)



Source: Ichimura, Hikaru & Takaku wa, Soemon,(2013), "**Decision making on manufacturing system from ",** Proceedings of the 2013 Winter Simulation Conference, the perspective of material flow cost accounting Nagoya University Graduate School of Economics and Business Administration, JAPAN,p(1974).

من الشكل (1) تتضح آلية عمل محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA), تبدء بتدفق المواد الأولية الرئيسة من المخازن, إلى المرحلة الإنتاجية الأولى التي يَتُمّ فيها إضافة المواد الفرعية, ومِنْ ثم فإنّ جزء من المواد يستمر للإنتاج السليم والجزء الآخر ينتج منتج معيب (خسائر) ناتجة عن فقدان المواد أثناء المعالجة والذي يَتُمّ إعادة تدويرها[1] إلى مخزون المواد الرئيسية. وقد لا يَتُمّ إعادة تدويرها نتيجة تلفها بالكامل, وبعد الانتهاء من المرحلة الإنتاجية الأولى يَتُمّ تحويل المنتجات إلى مخازن الإنتاج تحت التشغيل التي تفقد جزءاً من هذا الإنتاج؛ نتيجة تلف هذه المنتجات داخل المخازن. أمّا المنتجات تحت التشغيل السليمة فيَتُمّ نقلها إلى المرحلة الإنتاجية الثانية, والتي تنتج منتجاً سليماً يستمر إلى أنْ يكون منتجاً تاماً ومنتجاً آخرمعيب(خسائر) على شكل نفايات تَتُمّ إعادة تدويرها أو لا يَتُمّ إعادة تدويرها نتيجة تلفها بالكامل, وفي مخزون الإنتاج التام قد تتلف بعض الوحدات من المنتجات قبل بيعها وهذه خسائر تتحملها الوحدة الاقتصادية, أمّا المنتجات السليمة فيَتُمّ بيعها للزبائن.

ثانيا:أهداف محاسبة تكاليف تدفق المواد وعناصر تكاليفها

وضعت المنظمة الدولية للتقييس في معيار(ISO 14051) اهداف محاسبة تكاليف تدفق المواد بالآتي (Kokubu & Kitada, 2015: 1282):

1. زيادة شفافية تدفقات المواد والطاقة، لتخفيض التكاليف المرتبطة بها والحدِّ من التأثيرات البيئية.
2. دعم القرارات التنظيمية التي تتعلق بمجالات (هندسة العمليات, والتخطيط, والإنتاج, وتصميم المنتجات, ومراقبة الجودة, وإدارة سلسلة التوريد).
3. تحسين عمليات التنسيق والاتصال بشأن تدفقات المواد والطاقة في إطار الوحدة الاقتصادية.

إذْ يَتُمّ تحقيق هذه الأهداف من خلال تتبع تدفقات المواد والطاقة في كلٍّ من الوحدات المادية والنقدية بدءاً من مناولة المواد داخل العمليات الإنتاجية, وانتهاءً بالمخرجات والتي تكون على شكل منتج سليم أو معيب (نفايات). كما ويلاحظ أنَّ من أهمّ الأهداف التي تسعى (MFCA) لتحقيقها تكمن في تخفيض التكاليف, وهذا ما اكّدَ عليه (Christ & Burritt, 2016:2) بأنّ هدف (MFCA) هو تكوين إطار عام لتكاليف تدفق المواد, لكي يَتُمّ تقديم معلومات أكثر تفصيل لعناصر التكاليف, كي تتمكن الوحدات الاقتصادية من اتخاذ القرارات اللازمة لتخفيضها والحدِّ من التكاليف غير المبررة.

في حين صنفتْ عناصر التكاليف على ثلاثة فئات, وهذا ما جاء به كلّ من (Schaltegger et al., 2008:397) و(Jasch, 2009:119) وهي (تكاليف المواد, وتكاليف النظام, وتكاليف التسليم والتخلص[2]). لكن بعد وضع معيار ISO (14051) في سنة 2011 تَمّ تصنيفها على اربعة فئات من عناصر التكاليف وهذا ما أكدّ عليه أغلب الكتاب والباحثين ومنهم (Dunuwila et al., 2018:591), و(Yagi & Kokubu, 2018: 768), و(Huang et al., 2019:8) وهي كالآتي:

1. تكاليف المواد (Material costs):

إنَّ الوحدة الاقتصادية تقوم بإدخال العديد من الموارد الطبيعية كمدخلات عند البدء بالعملية الإنتاجية, وتُعّد المواد من أهم هذه الموارد بسبب ندرتها وتكلفتها العالية, عليه تتطلب إدارتها واستعمالها بكفاءة وأنْ تقوم (MFCA) بالرقابة ومتابعة تدفقات المواد اثناء القيام بالعمليات الانتاجية, وكذلك متابعة النفايات التي تتراكم نتيجة عدم الكفاءة في تدفقات المواد, مثل (المواد التالفة التي يَتُمّ استلامها من المجهز, والمواد التي تتلف بالمخازن, والقصاصات المتبقية بعد انتهاء العمليات, والشوائب, والمنظفات والمذيبات لغسل المعدات, والمواد المتبقية في المعدات) (Fakoya, 2014:159 -160).

[1] **إعادة تدوير** : ظهر هذا المفهوم في الثلاثينات والأربعينات من القرن العشرين نتيجة الكساد الاقتصادي الذي دفع الوحدات الاقتصادية إلى تقليص استهلاك المواد إذ أنَّ اعادة التدوير هي عملية تجميع المواد المستعملة، وتحويلها إلى منتجاتٍ جديدةٍ، وتُعدّ هذه العملية من العمليات التي تُحافظ على نظافة البيئة، فضلاً عن أنّها تساعد الوحدات الاقتصادية على التخلص من المخلفات التي تضر بصحة المجتمع, وتقسم على نوعيين: إعادة تدوير داخلية تعني تجديد استعمال مخلفات المواد للمنتج, وإعادة تدوير خارجية تعني تجميع ومعالجة المواد واستعمالها إلى تصنيع منتج آخر, إذ إنَّ اعادة التدوير الداخلية هي اكثر استعمالاً من إعادة التدوير الخارجية (https://mawdoo3.com/).

[2] **تكاليف التسليم والتخلص (Delivery or disposal costs):**هي تكاليف التي تتحملها الوحدة الاقتصادية بعد انتهاء العملية الإنتاجية لتسليم المنتجات السليمة والتخلص من المخلفات التي تتمثل بـ(المواد التالفة في المخازن, ومياه الصرف الصحي, والانبعاثات, والمذيبات, و المواد المتبقية في المعدات بعد انتهاء العملية الإنتاجية, والمنتجات المعيبة) (Jasch, 2009:119).

2. تكاليف الطاقة (Energy costs):

منذ مدة طويلة كانت تكاليف الطاقة تعامل على أنها تكاليف عامة تعمل على تحويل المواد الأولية إلى منتجات نهائية لا يَتُمّ الاهتمام بها في إطار الوحدات الاقتصادية ولاسيمّا أثناء القيام بالعمليات الإنتاجية, لكن إدارة الوحدات الاقتصادية بالقطاعات كافة وبالأخص القطاع الصناعي أصبحت تَدرك أنَّ الطاقة من الموارد المهمة, والتي تحتاج إلى تخطيط, وإدارتها بكفاءة عالية, والتعامل معها بشفافية عند استهلاكها في العمليات الإنتاجية (Hesselbach & Herrmann, 2011:1).

تكاليف النظام (system costs):

هي جميع التكاليف التي تتحملها الوحدة الاقتصادية بهدف القيام بالمعالجات على تدفقات المواد سواء أكانت مواد خام, أم نصف مصنعة, أو شبه نهائية, وتتمّثلَ تكاليف النظام بتكاليف استلام المواد, وأجور العاملين, والصيانة, والإندثارات, وتكاليف النقل, وغيرها من تكاليف النظام الأخرى (Jasch, 2009:120). في حين يرى (Kokubu, 2010:6), أنَّ تكاليف النظام هي التكاليف التي تتحملها الوحدة الاقتصادية بعد المناولة الداخلية للمواد, بهدف إجراء المعالجات اللازمة على تدفقات المواد, وتتمثل بجميع التكاليف باستثناء تكاليف المواد, وتكاليف الطاقة, وتكاليف إدارة النفايات.

للتوضيح يفترض أنَّ إحدى الوحدات الاقتصادية واجهت صعوبة في قياس تكاليف الطاقة والنظام سيَتُمّ احتسابهما على أساس تدفقات المواد, يفترض تَمّ إدخال 100 كغم من مادة معينة وتَمّ استلامها من المجهز وإدخالها إلى مركز الكمية بصورة مباشرة, وخلال تدفق هذه المادة تلف حوالي 10كغم و90كغم استمرت في العملية الإنتاجية, وهذا يعني أنّ نسبة المواد السليمة (90%) ونسبة المواد المعيبة (10%), عليه فإنّ (MFCA) تفترض احتساب التكاليف المعيبة للطاقة والنظام نسبة إلى تكاليف المواد المعيبة, لذا فإنَّ التكاليف المعيبة للطاقة والنظام تمثل (10%) من إجمالي تكاليف الطاقة, وتكاليف النظام, أمّا المتبقي نسبة (90%) تُعدّ تكاليف سليمة لكلٍّ منهما.

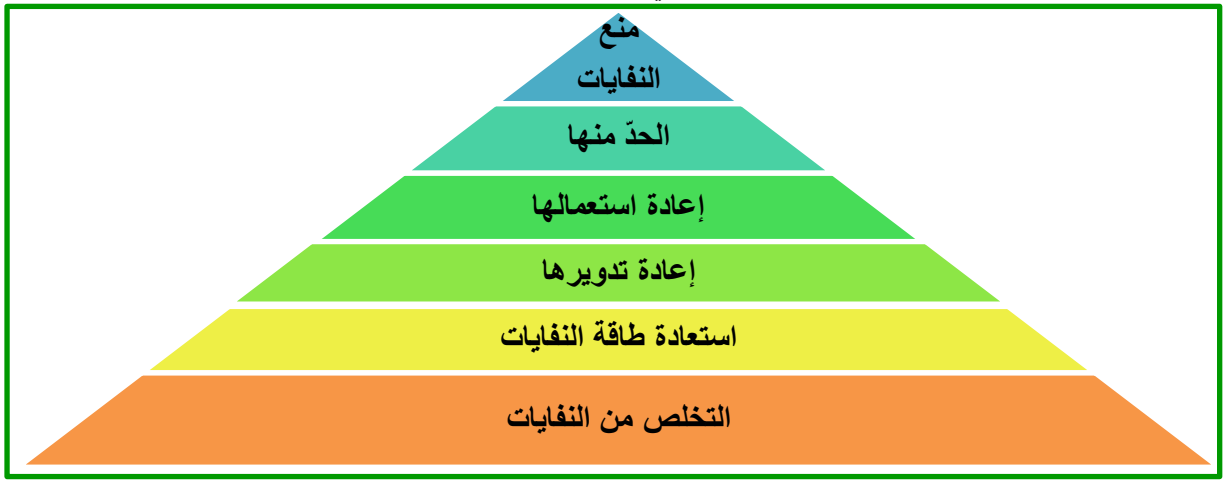
3. تكاليف إدارة النفايات (Waste Management Costs):

هي تكاليف معالجة المخلفات المادية التي تتولد في مراكز الكمية, وقد تتحمَّلُ الوحدات الاقتصادية هذه التكاليف داخليا أو خارجيا, مثل التخلص من انبعاثات الغازات في الهواء, والتخلص من مياه الصرف الصحي, وإعادة التدوير المواد التالفة, ومعالجة المنتجات المعيبة, ومعالجة النفايات الصلبة, والتخزين, إذْ يَتُمّ تخصيص هذه التكاليف على النفايات فقط (et (Schmidt al., 2013:235

كما يرى (fakoya, 2014:25) إنَّ إدارة النفايات تعتمد على نوع المنتجات التي تنتجها الوحدات الاقتصادية واستراتيجيتها العامة لإدارة هذه النفايات, والشكل (2) يوضع التسلسل الهرمي لإدارة النفايات داخل الوحدات.

الشكل(2)

التسلسل الهرمي لكيفية معالجة النفايات



Source: Fakoya, Michael Bamidele, (2014)," **An adjusted material flow cost accounting framework for process waste-reduction decisions in the south african brewery industry**", Doctor of Management Accounting, University of south africa Pretoria, p(25)

ثالثاً: مفهوم التوازن المادي لمحاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA):

تستند(MFCA) على مفهوم التوازن المادي بهدف جعل تكاليف هدر المواد والتأثيرات البيئية واضحة لإدارة الوحدات الاقتصادية, والتي تكون على شكل نفايات صلبة, وانبعاثات, وغازات, ومياه الصرف الصحي, وغيرها من النفايات الأخرى. إنَّ قانون التوازن المادي يهدف إلى تحديد الخسائر المادية؛ لكي يَتُمّ اتخاذ القرارات اللازمة لمعالجتها, (Christine, 2014:15), إذْ يَتُمّ احتساب الخسائر المادية المتمثلة بالنفايات على وفق المعادلة التي يوضحها الشكل(3):

الشكل (3)

معادلة احتساب الخسائر المادية (النفايات)

Source: Wang, Jie, Cui, Yanjuan, Zhu, Jin, & Li, Ling, (2010), **"Discussion about Material Flow Cost Accounting"**, In ICLEM 2010: Logistics For Sustained Economic Development: 2010 ASCE, p (3954), بتصرف الباحثان.

ومِنْ ثَمّ يجب أنْ تكون جميع المواد التي تدخل وتخرج مراكز الكميات متوازنة, وفي حالة عدم توازنها لابد من معرفة مواقع الخلل والضعف التي سببت في عدم توازنها, وَيتُمّ ذلك من خلال جمع البيانات وإجراء التحليلات اللازمة لمتابعة تدفقات المواد, وهنا تَبْرزُ أهمية **(MFCA) عندما تطبق من قبل الوحدات الاقتصادية,** في تحقيق الكفاءة في العمليات, وتطوير الأداء, والحدِّ من الاستهلاك المتزايد للمواد, فضلاً عمّا توفره من تحليلات لمدخلات المواد التي أدّتْ إلى منتج معيب(Tachikawa, 2014:9).

المبحث الثالث: دور التصميم الاخضر في تقليل المخلفات والمؤثرات البيئية من أجل حماية البيئة

نظرا لارتفاع المشكلات البيئية بسبب الاستهلاك المتزايد للموارد الطبيعية التي أثّرَتْ سلبا على البيئة والمجتمع من خلال ارتفاع نسبة المؤثرات البيئية التي تُضِرُّ بالمجتمع, وهذا ما جعل الوحدات الاقتصادية بصورة عامة ولاسيمّا الصناعية تتَّجِهُ إلى الاهتمام بالبيئة ونشر الوعي البيئي واستعمال الأنشطة والأساليب الخضراء التي لا تضرّ بالبيئة (Yang et al., 2010:501). في السابق كانت الوحدات الاقتصادية تهدف إلى تعظيم الأرباح الاقتصادية وعدم الاهتمام بالجانب البيئي, إذْ كانت تستهلك كميات كبيرة من المواد والطاقة ممّا سبَّبَ في تراكم المخلفات البيئية. ويؤكِّدُ العديدُ من الكُتّابِ والباحثين ومنهم: (Li Yuqin, Cai Qinyi, and Bai Yingqiu) أنَّ الاستمرار في الاستهلاك المتزايد للموارد الطبيعية لغاية سنة (2050) سيجعل الناس في المجتمع يحتاجون إلى كوكبين لتلبية حاجاتهم ورغباتهم (Mean-Shen, 2011:7740). في حين يؤكّدُ (Tu & Huang, 2019: 1) على ضرورة استعمال نظام **التصميم الأخضر؛** بهدف الحفاظ على الموارد وحماية البيئة والمجتمع من المؤثرات البيئية. بناءً على ما سبق وسعياً لتحقيق أهداف هذا المبحث, فَقَدْ تَمّ تقسمُهُ إلى جملة من الفقرات الآتية.

اولاً: التطور التاريخي لنظام التصميم الاخضر ومفهومه

في ستينيات القرن الماضي بدأت الوحدات الاقتصادية تتجه تدريجيا إلى الاهتمام بالقضايا البيئية, وتعملُ على تحقيق التنمية المستدامة من خلال البحث عن أساليب تُقَلِّصَ من الاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة, وتقلِّلُ من انبعاثات غازات الاحتباس الاحراري في الهواء, وتصميم منتجات يمكن إعادة تدويرها بعد انتهاء عمرها (Fiksel, 1996:3). وفي بداية التسعينيات ظهر نظام **التصميم الأخضر** وسرعان ما اتّجَهَتْ الوحدات الاقتصادية إلى استعماله والعمل على تصميم منتجات صديقة للبيئة؛ لأنّها أدركَتْ أنَّ قضايا التلوث البيئي الناتجة من الصناعات يمكن معالجتها من خلال استعمال نظام **التصميم الأخضر** لكونه الحلقة الأولى من سلسلة التوريد (Bereketl et al., 2009:1850).

في حين يرى (Hesselbach & Herrmann., 2011:213) أنَّ نظام **التصميم الأخضر** - والذي يسمى بالتصميم البيئي والتصميم الواعي بيئيا وتصميم المنتجات المستدامة- ظهر من أجل تصميم منتجات تقلِّصُ من استعمال المواد والطاقة, وتحقِّقُ الكفاءة في إدارة الموارد, وتقلِّلُ من توليد الانبعاثات, وعدم استعمال المواد السامة في التصنيع, كما أنَّ مفهوم تصميم منتجات خضراء يُمَكِّنَ الوحدة الاقتصادية من إعادة تدويرها أو تفكيكها بعد انتهاء عمرها, وعليه جاء مفهوم التصميم البيئي لكي يَتُمّ تصنيع منتجات تراعي الجوانب الاجتماعية والبيئية في آنٍ واحدٍ إذْ يرجِعُ ظهور أول الكتابات والبحوث لنظام **التصميم الأخضر** عام(1991) لمقالة نشرها الكاتب (Navin Chandra's), التي تدرس الحاجة إلى تصميم أخضرللمنتجات بهدف الحدِّ من مؤثرات النفايات على البيئة, والعمل على الحدِّ من هدرالمواد والطاقة, وبعدها نشر مقالة لنظام **التصميم الاخضر** للكاتب (Ashley) في عام (1993), وبعدها نشر الكاتبان (Allenby and Richards) بحثاً عن **التصميم الأخضر** في عام (1994) ومِنْ ثُمَّ عمل العديد من الباحثين والكتاب بنشر البحوث والكتب عن نظام **التصميم الأخضر**(Babu., 2013:9).

ظهر نظام **التصميم الأخضر** لتقديم العديد من الحلول الخاصة بالقضايا البيئة, وقد تلقّى اهتماما كبيرا من الزبائن والوحدات الاقتصادية بصوره عامة و لاسيّما الوحدات الاقتصادية الصناعية والحكومات في أنحاء العالم جميعاً, ومِنْ ثُمّ أنعكس ذلك على الزبائن من خلال زيادة الطلب على المنتجات الخضراء واتخاذهم موقف جديد تجاه البيئة, وعليه عِملَتْ كلٌّ من منظمة روبر (Roper organization)[1] لعام (1990), ومكتب أبحاث السوق سيمونز(Simmons Market Research)[2] لعام (1992)على تقسيم الزبائن حسب وعيهم البيئي ومواقفهم تجاه البيئة, كما أجريتْ دراسة استقصائية من قبل معهد غالوب الدولي (Gallup International Institute)[3] لعام (1992) على بعض الدول للتعّرفِ على رغبة المجتمعات تجاه المنتجاة الخضراء, ووجد أنّ (65 %) من الأميركيين و (59 %) من الألمان و(31%) من اليابانيين أنّهم مستعدون لشراء المنتجات الصديقة للبيئة حتى وإنْ كانت تكلفتها أعلى بقليل قياسا بالمنتجاة الاعتيادية (Chen,2001:251). أمّا في الوقت الحاضراصبح نظام **التصميم الأخضر** وتصنيع منتجات خضراء أحد أهم المفاهيم التي تهتمُّ بها الوحدات الاقتصادية؛ لأنّها ستمكِّنُها من تحسين ادائها, وزيادة الأرباح, وتستطيع من مواجهة المنافسة في بيئة الأعمال, ومعالجة المشكلات البيئية, من خلال ما تنتج هذه الوحدات من منتجات صديقة للبيئة (Tian et al., 2016:1),

كما يرى (Khor & Udin, 2013:72) أنَّ نظام **التصميم الأخضر** والذي يسمَّى بالتصميم الهندسي الأخضر بأنّه استراتيجية تعمل على تصميم وتصنيع منتجات تراعي الجوانب البيئية, دون المساس بوظيفة المنتج أوجودته, إذ يَتُمّ وضع المخطط البيئي للمنتج في المقام الأول خلال مراحل التصميم ووضع الإرشادات اللازمة لإدارة النفايات البيئية ومعالجتها أثناء التصميم بالعديد من إجراءات المعالجة مثل إعادة استعمال المنتج أو إعاد تدويره أو تفكيكه أو الاستفادة من الأجزاء والمواد بعد انتهاء عمره الإنتاجي, عليه يقصد بالتصميم الهندسي الأخضر هو تصميم منتجات تعملُ على تقليص استهلاك المواد غير المتجددة, وتحقيق الكفاءة في إدارة المواد المتجددة, وتقليل من انبعاثات الغازات السامة في الهواء. في حين أكّدَ(Xiaoye et al., 2008:1)على أنَّ **التصميم الأخضر** يعمل لتحقيق تحسينات لدورة حياة المنتج بأكملها أثناء تصميم المنتج، من خلال إجراء العديد من المقارنات لتصاميم المنتجات ليَتُمّ اختيار أفضل تصميم للمنتج الذي يحقِّقُ رضا زبائن الوحدة الاقتصادية, وتحسين البيئة، والمجتمع, وهذا سيُعَزِّزَ من الميزة تنافسية, لذا فإن **التصميم الأخضر** للمنتج يجب أنْ يحقِّقَ جوانب الميزة التقنية, وحماية البيئة ويحافظ على الموارد والطاقة, وأنْ يهَتمُّ بالجوانب الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.

ثانياً: أهمية نظام التصميم الاخضرواهدافه

حظي نظام **التصميم الأخضر** بأهمية كبيرة لكون المنتجات الخضراء أصبحت مطلوبة بشكل كبير من قبل الزبائن ويتطلّبُ وجودها بشكل مستمر داخل الأسواق, ولكون نظام **التصميم الأخضر** لا يهتمَّ بتحقيق الكفاءة والإدارة الفاعلة للمواد والطاقة فقط, بهدف تقليل الأعباء البيئية, بل يسعى إلى تحقيق وفورات في التكاليف للوحدة الاقتصادية التي تتبنّى تصنيع

---

[1] منظمة روبر (Roper organization): هي إحدى المنظمات الإلكترونية لبحوث الرأي العام بجامعة كورنيل التي تَمّ تأسيسها من قبل (Elmo Roper) في عام (1947), وتَعدُّ من المراكزالرائدة في العالم في حفظ بيانات العلوم الاجتماعية، ويمكن من خلالها تقديم العديد من الاسئلة والاستطلاعات للرأي العام. (https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page).

[2] أبحاث السوق سيمونز (Simmons Market Research) : هي شركة وطنية في أبحاث السوق التي اجرت العديد من البحوث والدراسات ذات الجودة العالية عن حياة المستهلكين الأمريكيين لأكثر من(60)عاما, تأسست في عام (1952) من قبل (Willard Simmons)، تطورتْ الشركة لتصبح واحدة من السلطات الرائدة على المستهلك الأمريكي, وتوفر سيمونزالعديد من البحوث التي تساعد الكليات والجامعات والباحثين والشركات الأمريكية في فهم أفضل للمستهلك الأمريكي.(http://simmonssurvey.com/index.html).

[3] معهد غالوب الدولي (Gallup International Institute) تأسس هذا المعهد في مايو عام (1947) في انكلترا من قبل الدكتور (George Gallup) بالتعاون مع 11 من المعاهد العالمية لتقديم العديد من الأبحاث حول الاسواق والرأي العام عن جميع أنحاء العالم, ويعدّ من أقدم المعاهد الرائدة في العالم, الذي يقع مقره في مدينة زيوريخ في سويسرا، حاليا يتمثل أعضائها والمشاركين في هذا المعهد والمتابعين في أكثر من (60) بلدا في جميع القارات وحوالي(80%) من سكان العالم, والغرض من هذا المعهد هو لتبادل الابحاث والتقنيات البحثية الحديثة وتقديم أنسب الحلول للمشاريع البحثية الدولية عن الاسواق والخدمات التي تقدم للعميل (https://www.gallup-international.com/).

منتجات صديقة للبيئة, فضلاً عن سعي هذا النظام لتلبية رغبات الزبائن من خلال توفير ما يحتاجونه ويطلبونه من هذه السلع داخل الأسواق, (Bereketli, 2009:1851), يؤكد (Meech, 2006:2) بأنَّ **التصميم الأخضر** مهم للوحدة الاقتصادية؛ لأنّ(80 %) من المؤثرات البيئية يَتُمّ تحديدها في مرحلة التصميم, كما يرى (Wang et al., 2010:135) أنَّ استعمال نظام **التصميم الأخضر** وتطبيقه يمكن الوحدة الاقتصادية من تحقيق ما يقارب من (100%) كفاءة في أداء الأقسام الرئيسة, وعند إعادة تدوير ومعالجة المواد، و يقلّل من انبعاثات النفايات الصلبة بنسبة (50%) وفقدان المواد بنسبة (90%), ويوفر ما يقارب(60%) من الطاقة التي يتم فقدانها أثناء العمليات, و يقلص حوالي (70%) من كمية المواد التي يَتُمّ فقدانها.

ويؤكد (Kirchoff, 2011:27) أنَّ نظام **التصميم الاخضر** يكتسب أهمية كبيرة كونه أحد المكونات الأساس لسلسلة التوريد الخضراء, وله دور أساس في توليد القيمة في سلسلة التوريد, من خلال تصميم منتجات تحافظ على البيئة وتلبي رغبات الزبائن, عليه يَعدّ نظام **التصميم الأخضر** من الركائز الاساس لسلسة التوريد الخضراء, لأنّ حوالي (80%) من تكلفة المنتج يَتُمّ تحديدها وضمانها خلال مرحلة التصميم**.** عليه أصبح نظام **التصميم الأخضر** من المفاهيم التي تحظى بأهمية كبيرة كونه يستند على استعمال ممارسات خضراء لتطوير المنتجات على طول دورة حياة المنتج, مع التركيز على تقليل التكاليف أثناء التصنيع والتوزيع, وتقليص استعمال المواد والطاقة, ويمنع من انبعاثات الغازات ويحدُّ من النفايات, وهذا ما يدفع أغلب الوحدات الاقتصادية للتوجه نحو ممارسات خضراء, فضلاً عن حدة المنافسة في بيئة الأعمال ولكون **التصميم الأخضر** يعمل على تحسين الأداء الاقتصادي والبيئي والاجتماعي للوحدة الاقتصادية (Kluczek, 2017: 4).

ونظرا لزيادة المشكلات البيئية بصورة كبيرة ممّا دفع الحكومات والمستهلكين في العديد من الدول تتجه إلى تصميم منتجات خضراء إذْ قامت كل من الولايات المتحدة الامريكية والصين وفرنسا وسويسرا بوضع العديد من القوانين والتشريعات التي تلزم الوحدات الاقتصادية الاهتمام بتصميم منتجات خضراء وتصنيعها خالية من المؤثرات البيئية, وإنَّ أغلب الزبائن أصبحوا أكثر وعياً بيئياً عند شراء المنتجات, فضلاً عن أنَّ تصميم منتجات خضراء سيمكن الوحدات الاقتصادية من اكتساب العديد من المزايا التنافسية (Hong et al., 2019:156). في حين يؤكد (Pazoki& & Samarghandi, 2020:2-3) أنَّ **التصميم الأخضر** أصبح أكثر أهمية في الوقت الحاضرلأنّه يحقق الآتي:

1. يقلّص من الاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة.
2. يساعد الوحدات الاقتصادية على تطوير المنتج ويمكنها من إعادة تدويره.
3. يمنع من استعمال المواد السامة, مما يجعل المنتجات أكثر أماناً وسلامةً أثناء التصنيع والاستعمال.

إنَّ نظام **التصميم الأخضر** يسعى إلى تحقيق مجموعة من الأهداف, وتتمثّلُ هذه الأهداف بالآتي:

1. **حماية البيئة:** تصميم منتجات تضمن سلامة الهواء والماء والتربة ولا تؤثرعليهم بسبب انبعاثات الغازات, ومياه الصرف الصحي, ولا تحتوي على بعض المواد السامة التي يمكن أنْ تؤثر على البيئة بالكامل. (Brasier, 2008:10 ؛(Vallero & Fikse, 1996: 6).

2. **استدامة الموارد الطبيعية:**إنَّ استعمال مواد متجددة وصديقة للبيئة أثناء تصنيع المنتجات يمكن الوحدات الاقتصادية من تقليص الاستهلاك المتزايد للمواد, وعدم استنزاف كميات كبيرة من الطاقة, وتمنع من توليد النفايات السائلة والصلبة (Chen & Zhang, 2013:340).

3. **زيادة الوعي البيئي للزبائن:** إنَّ تصميم منتجات خضراء صديقة للبيئة تزيد من الوعي البيئي للزبائن من خلال تقديم منتجات تتميّزُ بالجودة والكفاءة, والصحة والسلامة والأمان أثناء استعمالها, وتُمَكِّنُ من صيانتها وإصلاحها لإعادة الاستعمال أو إعادة تدويرها والاستفادة من المواد أو أجزاء من مكوناتها, ولا تُشجِّعُ على رميها كمخلفات بعد انتهاء عمرها, مما ينعكس على الحد من المؤثرات البيئية (Chen, 2001:252).

4. **تعزيز المزايا التنافسية** : إنَّ نظام **التصميم الأخضر** يمكِّنُ من تصنيع منتجات صديقة للبيئة تراعي جوانب الاستدامة, وخالية من المؤثرات البيئية, وهذا سيمَكِّنُ الوحدة الاقتصادية من الحفاظ على عملائها, و الاستمرار والبقاء في بيئة الأعمال (Bereketli et al., 2009:1850), وأكّدَ (Maletic et al., 2010:140), إنَّ تصميم منتجات صديقة للبيئة ستحقِّقُ العديد من المزايا التنافسية, التي تُحَسِّنُ من مؤشرات: الوقت, والجودة, والإبداع, والاستدامة.

المبحث الرابع: تحقيق ميزة تنافسية مستدامة بالاستناد إلى العلاقة التكاملية بين (MFCA) والتصميم الأخضر

كما يرى (Kluczek, 2017:5) أنَّ هنالك العديد من التقنيات التي يمكن استعمالها لتطوير وتحسين الأداء والعمليات الخضراء للوحدات الاقتصادية, والتي تُمَكِّنُ من الحصول على العديد من المزايا التنافسية, ومن هذه التقنيات محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA), وتقييم دورة حياة المنتج (LCA), ودورة حياة التكاليف (LCC)[1], وتقييم دورة الحياة المستدامة (LCSA)[2]. في حين يرى(Huang & Tu 2019:5) أنّ استعمال تقنية **محاسبة تكاليف تدفق المواد** وربطها مع **التصميم الأخضر** سيمكن الوحدة الاقتصادية من تحقيق الجوانب المالية والبيئية, إذْ تعمل محاسبة تكاليف تدفق المواد على تخفيض التكاليف فضلا عن دورها في الحدِّ من النفايات ابتداءاً من المدخلات إلى المخرجات, وهذا سيساعد على تصميم منتجات خضراء ذات تكاليف منخفضة وخالية من المؤثرات البيئية.

كما يؤكد (Kokubu & Kitada, 2014:5) أنَّ تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA) تقوم بتوفير معلومات إلى الإدارة عن تدفقات المواد والطاقة وتحديد الفجوة التي أدّت إلى الاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة, لدعم القرارات التنظيمية التي تتعلق بأستبدال مدخلات المواد, وبهندسة وتخطيط العمليات, وإعادة تصميم المنتجات, ومراقبة الجودة, وإدارة سلسلة التوريد, وإعادة تدويرالمنتجات أو استعمالها, وتحقيق التحسينات البيئية في المنتجات والعمليات. كما يؤكد (Tu & Huang, 2019:10) أنَّ تقنية **محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA)** ونظام **التصميم الأخضر** في علاقة تكاملية؛ لأنَّ تصميم منتجات خضراء تتوقف على نوعين من المعلومات التي توفرها **محاسبة تكاليف تدفق المواد(MFCA)**:

1. معلومات تفصيلية عن تدفقات المواد والطاقة التي ستمكن المهندسين من معرفة كمية المواد المطلوبة للمنتجات, ونقاط الخلل التي تؤدي إلى الاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة داخل العمليات الإنتاجية.
2. معلومات تفصيلية عن المؤثرات البيئية الضارة المتمثلة بمياة الصرف الصحي, والنفايات الصلبة والسائلة, وغازات الاحتباس الحراري, التي تساعد مهندسين التصميم من إنتاج منتجات خضراء, تقليص استهلاك المواد والطاقة, يمكن إعادة تدويرها.

ممّا تقدم, يلاحظ أنَّ تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد هي التقنية الانسب التي يمكن ربطها مع نظام التصميم الأخضر من قبل جميع الوحدات الاقتصادية ولاسيمّا الصناعية, لكونها تعمل على تقديم معلومات كاملة وتفصيلية لتدفقات المواد والطاقة بدءً من شراء المواد من المجهزين لغاية استعمالها داخل العملية الإنتاجية, فضلا عن دورها في تحديد الفجوة التي ادت إلى توليد الانبعاثات, ومياة الصرف الصحي, وزدياد حجم النفايات الصلبة, ومن ثم ستحصل الإدارة على هذه المعلومات وتقدما إلى مهندسي التصميم, لتصميم منتجات خضراء صديقة للبيئة تتميز بالكفاءة والجودة العالية, وتمكن الوحدات الاقتصادية من تقليص أستهلاك المواد والطاقة, وتجنب المواد السامة في التصنيع, وأمكانية إصلاحها ومعالجتها, وإعادة تدويها أو تفكيكها والاستفادة من بعض المواد أو الأجزاء من مكوناتها بعد انتهاء عمرها, ويستنتج ان هنالك علاقة تكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر تستطيع الوحدات الاقتصادية من خلالها التميز والتفوق في بيئة المنافسة.

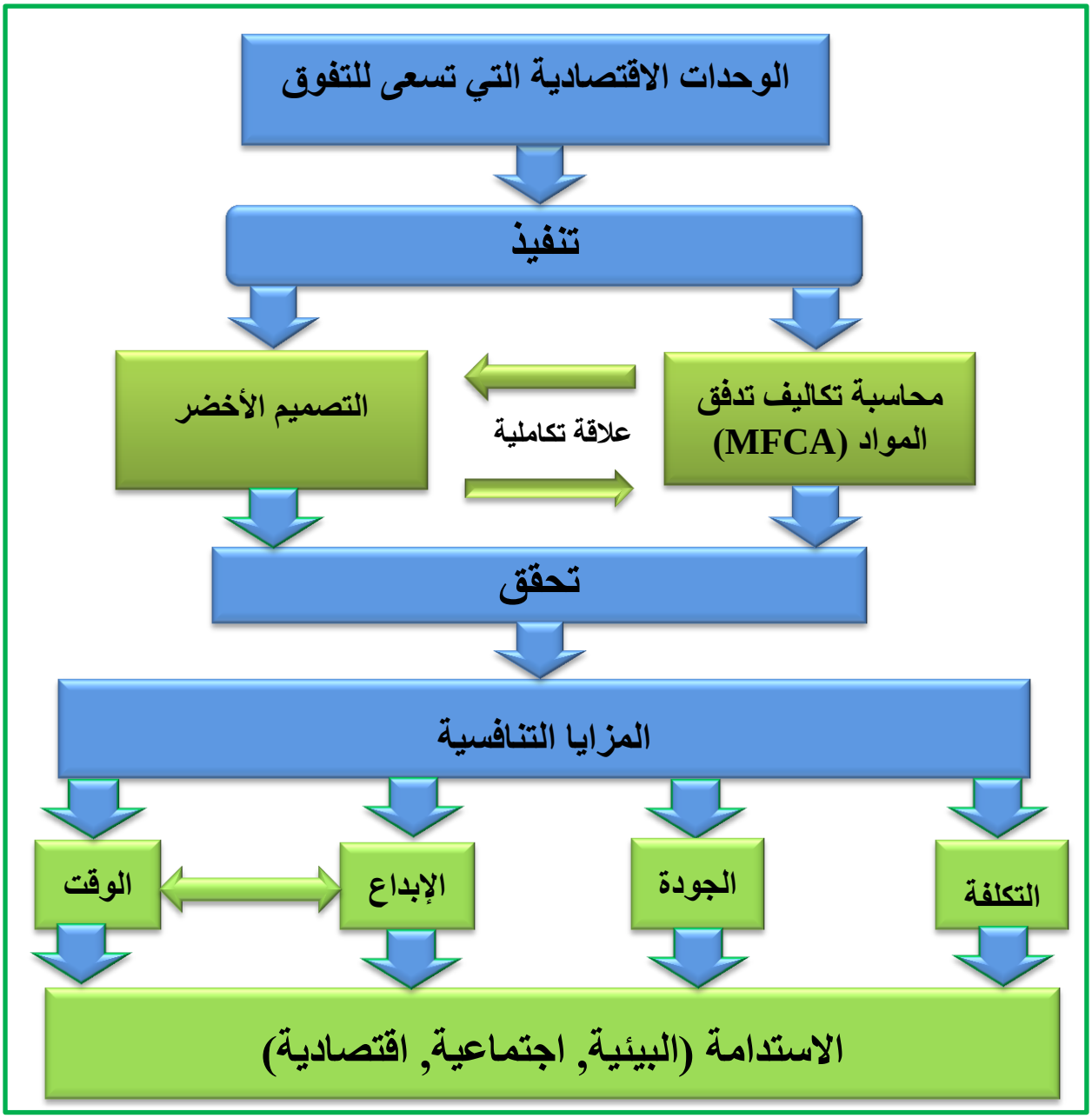
ويؤكد (Prammer, 2014:69) أنَّ الوحدة الاقتصادية التي تنفذ محاسبة تكاليف تدفق المواد تستطيع أنْ تحقِّقَ الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة, وهذا يمكِّنُها من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة من خلال تخفيض التكاليف؛ لأنّ محاسبة تكاليف تدفق المواد تمكن من استعمال المواد والطاقة بأفضل صورة ابتداءً من إدخال المواد لغاية الحصول على المخرجات, كما إنَّ تنسيق وربط محاسبة تكاليف تدفق المواد مع التصميم الأخضر للمنتجات يمكن الوحدة الاقتصادية من تحقيق العديد من المزايا التنافسية المستدامة, لأنّ محاسبة تكاليف تدفق المواد تمكن من تحقيق وفورات في التكاليف في حين يمكِّنُ التصميم الأخضر من تقديم منتجات صديقة للبيئة وخالية من المؤثرات البيئية, وهذا يساعد الوحدة الاقتصادية على تقديم المنتجات بأسعار منخفضة قياساً مع ما يقِّدمُهُ المنافسين, ممّا ينعكس على زيادة طلب الزبائن على هذه المنتجات, ويعظِّمُ الحصة السوقية للوحدة الاقتصادية. ومن ثم أنْ الاستناد على تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر من قبل الوحدة الاقتصادية يمكنها من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة, والشكل (4) يوضح ذلك.

---

[1] **دورة الحياة التكاليف (Life Cycle Cost):** هو النشاط الذي يسعى لقياس إجمال التكاليف المنتجات وتحليلها خلال دورة حياتها بالكامل، وكذلك يشمل تكلفة التخطيط والتطوير والاستحواذ والتشغيل والدعم، والتخلص منها, بهدف مساعدة الإدارة في عملية صنع القرار, كما أنّها تحقق مجموعة من الفوائد تتمثل بتقييم الخيارات والمفاضلة ما بين البدائل وتحسن من الوعي والتنبؤ باجمالي التكاليف وكيف يمكن تقليصها, فضلاً عن تمكين الإدارة من تحسن قرارات التكاليف (http://www.ramcraft.co.il/).

[2] **تقييم دورة الحياة المستدامة (Life Cycle Sustainability Assessment):** احدى المفاهيم التي ظهرت في المانيا في معهد (Oeko) في سنة (1987), وكان يسمى عند ظهوره بطريقة (تحليل خط المنتج), ومن ثم تطور هذا المفهوم بشكل كبير وأصبح يسمى بهذا الاسم لكونه ودمج ثلاث تقنيات في مفهومه التي تتمثل, بتقنية دورة حياة المنتج(LCA), وتقنية دورة حياة التكاليف(LCC), وتقنية تحليل دورة الحياة الاجتماعية (S-LCA), ويهدف هذا المفهوم إلى تقييم المؤثرات البيئية للحد منها, والعمل على أيجاد فرص لتحقيق وفورات في التكاليف للمنتج خلال دورة حياته بالكامل (Valente et al., 2013:19).

الشكل (4)
علاقة محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر ودورهما في تحقيق ميزة تنافسية مستدامة



المصدر:الشكل من إعداد الباحثان

من الشكل (4), يلاحظ أنَّ الوحدة الاقتصادية التي تسعى للتفوّقِ على المنافسين, تقوم بالاعتماد على العلاقة التكاملية ما بين التصميم الأخضر ومحاسبة تكاليف تدفّق المواد, لكي تتمكَّنَ من تحقيق العديد من المزايا التنافسية, إذْ تُحقِّقَ محاسبة تكاليف تدفق المواد ميزة التكلفة من خلال تتبّع تدفقات المواد في جميع الخطوط الإنتاجية ابتداءً من المدخلات لغاية المخرجات, وهذا يمكن من التعّرف على مواقع الخلل والضعف والعمل على معالجتها, وهذا سيمكِّنها من تخفيض تكاليف استهلاك المواد والطاقة, أمّا التصميم الأخضر فيحقِّقُ مجموعة من المزايا التنافسية, إذْ تتمثّلُ الميزة الأولى بالجودة والتي تتحقّقُ من خلال تصميم منتجات تتميز بالكفاءة في الإداء, وتوفر الأمان والسلامة أثناء الاستعمال, وخالية من المؤثرات البيئية, وتمكّنُ من استعمالها لمدة طويلة من الزمن, أمّا الميزة الثانية تتمثّلُ بالإبداع, إذ أنَّ التصميم الأخضر يُمَكِّنُ من الإبداع في تطوير المنتجات الحالية ويولد أفكار جديدة, فضلاً عن الإبداع في تصميم منتجات تمكن من إصلاحها أومعالجتها أو إعادة تدويره, أو تفكيكها بعد انتهاء عمرها الإنتاجي, أمّا الميزة الثالثة تتمثَّلُ بالوقت كون التصميم الأخضر يُمَكِّنُ الوحدة الاقتصادية من تحقيق وفورات كبيرة في الوقت من خلال تصميم منتجات يمكن من تقديمها بمدة أقلّ من تاريخ التسليم أو تسليمها في الوقت المناسب, أو تحقيق وفورات في الوقت من خلال السرعة في المعالجة والتخلص من المخلفات البيئية, ومن الشكل(4) نرى أنَّ ميزة التكلفة تنعكس بصورة إيجابية على الاستدامة, من خلال محاسبة تكاليف تدفق المواد

ستتمكن الوحدة الاقتصادية من تخفيض التكاليف, ومعالجة الخسائر, والحدّ من النفايات والمؤثرات البيئية, أمّا التصميم الأخضر يحقِّقُ مزايا تنافسية مستدامة, إذ أنَّ الجودة تنعكس بصورة إيجابية على الاستدامة, من خلال تصميم منتجات خالية من المواد السامة, وصديقة للبيئة تخلو من المؤثرات البيئية, وتوفّر الصحة والأمان اثناء الاستعمال. أمّا ميزة الوقت فيكون في علاقة تكاملية مع الإبداع في تحقِّق الاستدامة, من خلال السرعة والإبداع في تصميم منتج وتسليمه بوقت أقل من تاريخ التسليم, أو سرعة الإبداع في تصميم منتجات خضراء صديقة للبيئة, أو سرعة في خلق افكار جديدة وغيرها من الجوانب التي تعكس العلاقة التكاملية في تحقيق الاستدامة, وهذا يثبت صحة الفرضية الأولى الاساس التي تنص(**هناك علاقة تكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر تمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة).**

المبحث الخامس: الجانب العملي

يتناول هذا المبحث شرحاً توضيحاً عن عينة البحث التي تتمثل بـ(الشركة العامة لصناعة النسيج والجلود/ مصنع منسوجات ذي قار) التابعة إلى وزارة الصناعة والمعادن العراقية, إذ يعد مصنع منسوجات ذي قار من أهم الوحدات الاقتصادية على مستوى المحافظة والبلد, لكونه يعمل على صناعة منتجات تتميز بالكفاءة والجودة وتمكن من تحقيق التميز بمنتجاتها, وتساعد على الارتقاء بجوانب الاستدامة, كما تعد هذه الوحدة الاقتصادية الصناعية من ابرز مسببات التلوث البيئي من خلال تزايد حجم الانبعاثات في الهواء, وتراكم النفايات, وعدم تحقيق الكفاءة في تدفقات المواد والطاقة ممّا انعكس على أهدار كميات كبيرة منها, فضلاً عن تأثير هذه الصناعة على الأفراد العاملين في المصنع, وعلى المنازل السكنية التي تحيط بالمصنع, عليه سيتم تناول هذا المبحث على وفق الفقرات الآتية:

اولاً: تاريخ نشوء مصنع منسوجات ذي قار ومراحل تطوره

أُسِّسَ مصنعُ منسوجات ذي قار في عام (1971), إذْ تَمّ وضع الحجر الأساس له تحت مسمى الشركة العامة للغزل والنسيج الصوفي وتَمَّتْ المباشرة بتنفيذ المشروع سنة 1972 من قبل المؤسسة العامة للتصميم الإنشائي الصناعي من جهة, والشركة العامة للمقاولات الإنشائية من جهة ثانية, وقد تَمّ التشغيل التجريبي في سنة 1979 وبدأ إنتاج المكائن سنة 1981, إذْ بلغتْ مدة الإنشاء 11 سنة وبدأ المصنع برأس مال قدره 50,000,000 دينار, بطاقة تصميمية حوالي 1128000 متراً من القماش في السنة و480000 بطانية في السنة و750 طن صوف مغسول في السنة, وكانت هناك طاقة إنتاجية مستهدفة مقترحة بعد القيام بتأهيل مرافق الشركة لتصل 1500000 متراً من القماش في السنة و1800000 بطانية في السنة وقد حال دون ذلك انشغال البلد بالحروب والنكبات في السنوات السابقة. يقع المصنع في الناصرية مركز محافظة ذي قار بمساحة تقدر 71 دونم[1] داخل حدود بلدية الناصرية, ويعمل به حوالي 1942 موظف من كلا الجنسين

حالياً يتكون مصنع منسوجات ذي قار من عدة معامل التي تقوم بتقديم مجموعة من المنتجات وكالآتي:

1. **معمل البطانية المنسوجة:.**
2. **معمل الحصيرة البلاستيكية:**
3. **معمل بطانية (معمل في طور الانشاء):**
4. **معمل الخياطة**

وبعد الاطلاع على الحسابات والكشوفات المالية لمصنع منسوجات ذي قار يتضح الآتي:

1. يفتقر كشف العمليات الجارية إلى الإفصاح الكافي عن التكاليف الجارية البيئية التي يتكبَّدَها مصنع منسوجات ذي قار كالرواتب والأجور التي تدفع للعاملين من أجل الحماية البيئية, وكذلك تكاليف المستلزمات السلعية والخدمية التي يتحمَّلُها المصنع لمعالجة النفايات البيئية, فضلاً عن عدم معرفة الأندثارات التي تَخُصّ الموجودات الخضراء, وكذلك عدم بيان التكاليف الخاصة بهدر وفقدان المواد والطاقة أثناء العمليات الإنتاجية.
2. لم يتضمّنْ حساب الإنتاج والمتاجرة والأرباح والخسائر المعلومات التي تَخُصّ تكاليف تدفقات المواد(السليمة, المعيبة, المهدورة) وتكاليف الإنتاج السليم والمعيب أو تكاليف المنتجات الخضراء, وكذلك عدم إدراج أية معلومات تَخُصُّ التكاليف البيئية التي يتحمَّلها المصنع, إذْ لم يَتُمّ قياس هذه المعلومات أو الإفصاح عنها أو توضيحها في الكشوفات والتقارير التفصيلية لكشف حساب الإنتاج والمتاجرة والأرباح والخسائر, ووفقاً لذلك فإنَّ مبدأ مقابلة الإيرادات بالمصروفات لأُيَطبّقُ بشكل كامل بسبب أهمال مصنع منسوجات ذي قار في تتبع تدفقات المواد وكذلك عدم معرفة كلف الإنتاج السليم والمعيب وكلف المنتجات الخضراء, فضلاً عن القصور في توضيح التكاليف البيئية, وهذا انعكس على أضعاف الثقة بالبيانات والمعلومات المدرجة في التقارير والكشوفات المالية.

[1] 1دونم = 2500 متر مربع (50م× 50م).

3. تفتقر الميزانية العامة التي تَمّ عرضها إلى الإفصاح عن أيّة موجودات خضراء تُمَكِّنُ من تصميم منتجات خضراء, وعدم الإفصاح عن ايّة موجودات ومطلوبات بيئية, إذْ أنّ الضعف والقصور في قياسهما والإفصاح عنهما أو توضيحهما بأيّ شكل من الأشكال ضمن الميزانية العامة يعود لعدم إدراجهما في دليل النظام المحاسبي المواحد الذي يُعدّ الأساس في تبويب حسابات المصنع, فضلاً عن ضعف وعدم معرفة العاملين في المجال الإداري و المحاسبي بماهية الموجودات الخضراء, والموجودات والمطلوبات البيئية وكيفية عرضهما أو الأفصاح عنهما في الكشوفات المالية.

ووفقاً لما سبق يَتَّضِحُ أنَّ النظام المحاسبي المُطّبقَ من قبل مصنع منسوجات ذي قار لا توجد به أية معلومات أو ملامح واضحة في تطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر سواء أكان ذلك في صلب الكشوفات المالية أم في التقارير التفصيلية المرفقة, وهذا سيؤدي إلى صعوبة إتخاذ القرارات بمختلف أشكالها سواء أكانت قرارات تشغيلية أم قرارات أستراتيجية تتعلّقُ بزيادة الوعي والحماية البيئية للمجتمع والعاملين في الوحدة الاقتصادية.

ثانيا: أمكانية تطبيق العلاقة التكاملية بين (MFCA) والتصميم الأخضر لتحقيق ميزة تنافسة مستدامة

يمتلك مصنع منسوجات ذي قار بعض الشعب التي يمكن أنْ تساعد على معالجة بعض الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية ومنها شعبة السيطرة النوعية وشعبة التفتيش الهندسي وشعبة البيئة وغيرها من الشعب الأخرى, لكن اتضح ان هذا الشعب لا تقدم اي افصاحات في القوائم والكشوفات المالية, **لذلك يرى الباحثان أمكانية اكتساب العديد من المزايا التنافسية من خلال تحسين مؤشرات أبعاد الاستدامة وتطويرها (البيئي, الاقتصادي, الاجتماعي) من خلال الاستناد على تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر**, ومن ثم تقديم تقرير شامل وتفصيلي إلى الإدارة يتضمن العديد من المؤشرات التي سيَتُمّ تحسينها وتطويرها, إذْ سيَتُمّ تناول تلك المؤشرات على وفق الجوانب الآتية:

المحور الأول: حماية البيئة: أصبحتْ أغلبُ دول العالم تتّجهُ إلى تحقيق الحماية البيئية في الوحدات الاقتصادية في مختلف القطاعات, نتيجة ما تولّدِهُ هذه الوحدات من مُخلّفات ومؤثرات بيئية التي تؤثر بشكل كبير على الهواء والماء والتربة, وفي الوقت الحاضر تُعدّ الوحدات الاقتصادية الصناعية واحدة من أكثر مصادر التلوث البيئي؛ وذلك بسبب الأبخرة والغازات ومياه الصرف الصحي والنفايات التي تتوَّلدُ عند القيام بالعمليات الإنتاجية, لذا لأبدّ من السعي لتقديم أنموذج لتكامل محاسبة تكاليف تدفّقِ المواد والتصميم الأخضر, ليساعد على تطوير وتحسين العدد من المؤشرات ومِنْ ضمنها المؤشرات البيئية للوحدة الاقتصادية محلّ البحث, بهدف الحدّ من ظاهرة التلوّث والعمل على معالجتها, من خلال استعمال محاسبة تكاليف تدفّق المواد والتصميم الأخضر.

المحور الثاني: أستدامة الموارد الطبيعية والمحاسبة عن تكاليف تدفقها: تُعدُّ الموارد الطبيعية من أهمّ المشكلات التي تعاني منها الوحدات الاقتصادية والمجتمع في الوقت الحاضر؛ وذلك بسبب ندرة هذا الموارد وصعوبه الحصول عليها, إذْ يَتّضَحُ أنّ هنالك كميات كبيرة من هذه الموارد تهدر أثناء العمليات الإنتاجية؛ لأنّ أغلبُ التقنيات والنظم قديمةٌ لا تساعدُ على المحافظة على الموارد الطبيعية.

المحور الثالث: تحسين وتطوير الوعي البيئي للزبائن والعاملين: يتطلّبُ من الوحدة الاقتصادية أنْ تحافظ على العاملين أثناء العمليات الانتاجية وأنْ لا يتعرضوا للضرر وبعض المشكلات أثناء عملهم, فضلاً عن دورهم في الحدّ من المؤثرات والأضرار البيئية أثناء تصميم وتصنيع المنتجات, من أجل المحافظة على البيئة والمجتمع, كما يتطلّبُ من الوحدة الاقتصادية أنْ تطّورَ الوعي البيئي والاجتماعي الزبائن وتحسنهُ, من خلال تقديم منتجات تتميّز بالجودة والأمان أثناء الاستعمال وتخلو من المؤثرات البيئية, فضلاً عن تقديم التعليمات والتوجيهات لهم بعدم رمي المنتجات بعد استهلاكها على شكل مخلفات بيئية.

المحورالرابع:تحسين جودة وكفاءة المنتجات: إنَّ تقديم منتجات ذات جودة وكفاءة عالية تُمَكِّنُ الوحدة الاقتصادية من التميّز والتفوّق على المنافسين, إذ إنَّ تقديم مثل هذه المنتجات سيُعَزّزُ من طلب الزبائن عليها, ويساعد الوحدة الاقتصادية على التوسع في السوق, وتُمَكِّنُ من كسب رضا الزبائن ورغباتهم, وكذلك تُمَكِّنُ الوحدة الاقتصادية من اكتساب سمعة تتميّزُ بها على المنافسين, لذا يُعَدُّ هذا المحور من المحاور المهمه للوحدات الاقتصادية.

المحور الخامس: تعظيم الارباح: إنَّ الهدف الأساس الذي تسعى إليه أغلب الوحدات الاقتصادية هو البحث عن الطرق والسياسات التي تمكن من تحسين الأرباح؛ لذا أصبَحتْ الوحدات الاقتصادية تتّجهُ إلى تغيير سياساتها الإنتاجية, وكذلك استبدال التقنيات والنظم التي تستند عليها في صناعاتها, كما تعمل أغلب الوحدات الاقتصادية على استعمال الوسائل المناسبة في إدارة التكاليف المتغيرة والثابتة, أو إدارة سعر البيع, فضلاً عن وظيفة الوسائل الأخرى التي تُمَكِّنُ الوحدة الاقتصادية من تعظيم الأرباح والتي تتمثل بطرائق ترويج المنتجات وتسويقها.

ووفقاً لمّا سبق يمكن تحسين تلك المحاور وتطويرها في مصنع منسوجات ذي قار, من خلال الاعتماد على تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر, وعليه إذ يمكن تقديم المعالجات على تلك المحاور التي تم تناولها على وفق تقرير مفصل وشامل يسمى تقرير الاستدامة وكالآتي:

مصنع منسوجات ذي قار
تقرير الاستدامة
للسنة المالية المنتهية في 2019/12/31

المحور الأول: حماية البيئة

سلامة الهواء والسيطرة على انبعاثات غازات الاحتباس الحراري

التفاصيل	وحدة القياس	2019	المعياري	الانحراف
إجمالي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري	طن متري	2500	1500	1000
نسبة إنبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون	%	87	76	11
نسبة إنبعاثات غاز أحادي اوكسيد الكاربون	%	5	1	4
نسبة إنبعاثات غاز الميثان	%	0	14	(14)
نسبة إنبعاثات غاز ثلاثي فلوريد النتروجين	%	0	8	(8)
نسبة إنبعاثات الغازات الملوثة الاخرى	%	8	1	7

مبلغ الغرامة المفروضة بسبب زيادة الانبعاثات غازات الاحتباس الحراري **119,000,000**

المحافظة على صحة تدفق المياه وسلامتها

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الفرق
إجمالي المياه المسحوبة والداخلة للمصنع	طن متري	3400	2800	(600)
إجمالي المياه المستهلكة في المصنع(تنظيف, تبريد, تبخر, وغيرها)	طن متري	340	420	80
نسبة استهلاك المياه داخل المصنع	%	10	15	5
إجمالي المياه الخارجة من للمصنع	طن متري	3060	2380	(680)
نسبة المياه الخارجة من للمصنع	%	90	85	(5)

مبلغ الغرامة المفروضة بسبب تلوث المياه **854,714,644**

المحور الثاني: استدامة الموارد الطبيعية والمحاسبة عن تكاليف تدفقها

إدارة الطاقة والمحاسبة عن تكاليفها

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الفرق
عدد ساعات توفر الكهرباء خلال ساعات العمل	ساعة	6 من 8	4 من 8	(2)
تكلفة استهلاك الكهرباء	دينار	35,000,000	27,250,000	(7,750,000)
تكلفة استهلاك الوقود والزيوت في المصنع	دينار	6,000,000	8,525,000	2,525,000

صافي مقدار الانخفاض بتكاليف الطاقة **5,225,000**

إدارة النفايات والمحاسبة عن تكاليفها

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الفرق
كمية النفايات التي تتولد في المعمل	طن	15	9	6
تكلفة النفايات التي تتولد في المعمل	دينار	26,808,600	16,085,160	(10,723,440)
نسبة النفايات التي يَتُمّ إعادة تدويرها	%	36	45	9
كمية المواد التي تَمّ إعادة تدويرها	طن	5	4	(1)
تكلفة النفايات قبل إعادة التدوير	دينار	8,936,200	7,148,960	(1,787,240)
تكلفة معالجة النفايات قبل إعادة تدويرها	دينار	2,500,000	2,000,000	(500,000)
إجمالي تكلفة النفايات المعاد تدويرها	دينار	11,436,200	9,148,960	(2,287,240)
نسبة النفايات التي تذهب لمناطق الطمر الصحي	%	64	55	(9)

كمية النفايات التي تذهب إلى الطمر الصحي	طن	10	5	(5)
تكلفة النفايات التي يَتَمّ التخلص منها	دينار	17,872,400	8,936,200	(8,936,200)
صافي التخفيض في تكاليف النفايات				11,223,440

المحور الثالث: تحسين الوعي البيئي وتطويره للزبائن والعاملين

إدارة المواد الخطرة المستعملة في العمليات الإنتاجية

التفاصيل	وحدة القياس	2019	معياري	الفرق
عدد المواد الخطرة المستعملة في العمليات الإنتاجية	عدد	4	0	4

إعادة تدوير المنتجات المستهلكة من أجل إصلاحها أو تفكيكها

التفاصيل	وحدة القياس	2019	المعياري	الفرق
نسبة المنتجات المستهلكة التي يَتَمّ إعادة تدويرها	%	0	70	(70)
نسبة المنتجات التي يَتَمّ إعادة إصلاحها وبيعها	%	0	11	(11)
نسبة المنتجات التي يَتَمّ إعادة تفكيكها	%	0	59	(59)

صحة العاملين وسلامتهم

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الانحراف
إجمالي عدد الموظفين العاملين في المصنع	عدد	1884	1942	58
الموظفون المتعرضون للامراض والحوادث	عدد	56	38	18
مبالغ التعويضات عن حوادث العاملين	دينار	5,600,000	3,800,000	18,00,000
نسبة مشاركة الموظفين في دورات الوقاية المقامة في المصنع	%	40	60	20
مقدار التخفيض في تكاليف الصحة والسلامة للعاملين				18,00,000

المحور الرابع:تحسين جودة المنتجات وكفاءتها

جودة المنتجات وكفاءتها

صعوبة الإفصاح عن هذا الجانب؛ لعدم وجود مقاييس محددة لمستوى الجودة في المصنع

جودة مواد التعبئة والتغليف وكفاءتها ومدى صداقتها للبيئة

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الفرق
تكاليف التعبئة والتغليف للمنتجات	دينار	3,800,500	2,479,233	1,321,267
نسبة تكاليف التعبئة والتغليف من مصاريف الموازنة	%	2-1	2-1	0
مقدار التخفيض في تكاليف التعبئة والتغليف				1,321,267

المحور الخامس:تعظيم الأرباح

إدارة التكاليف والإيرادات

مقدار الانخفاض في التكاليف في عام 2019 في معمل الحصيرة 11,810,760

تسويق المنتجات والإعلان عنها

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الانحراف
تكاليف الدعاية الإعلان عن المنتجات	دينار	1,077,000	397,000	680,000
نسبة تخصيص الإعلان من الموازنة التشغيلية	%	1-0.5	1-0.5	0
مقدار التخفيض في تكاليف الإعلان والدعاية عن المنتجات				680,000

إجمالي عوائد الاستدامة التي يمكن تحقيقها 1,005,775,111

يتضح ممًا سبق, أنَّ تطبيق علاقة التكامل بين (MFCA) والتصميم الأخضر يُمَكِّنُ المصنعَ من تحقيقِ عوائدَ بمبلغ (**1,005,775,111**) دينار, وهذا يعكس صورة إيجابية عن تطبيق الاستدامة في الوحدات الاقتصادية, وينفي التصوّرَ والاعتقاد الخاطئ حول تطبيق الاستدامة, على بوصفها تحتاج إلى إنفاقاً كبيراً وتكاليف أعلى, في حين يتضح تحقيق الاستدامة بالاعتماد على تكامل (MFCA) والتصميم الأخضر يحقّقُ وفرة في التكاليف من خلال الحدّ من الاستهلاك المتزايد للمواد والطاقة من خلال معالجة أماكن الخلل والضعف أثناء تدفق المواد والطاقة والحد من المنتجات المعيبة, فضلاً عن تشجيع المصنع على استعمال مواد صديقة للبيئة لا تساعد على هدرها أو فقدانها أثناء الاستعمال, كما يساعد تطبيق العلاقة بين (MFCA) والتصميم الأخضر من تقليل كمية المؤثرات البيئية, إذ أنَّ استعمال مواد صديقة للبيئة تقلل من الانبعاثات غازات الاحتباس الحراري, وكذلك يؤدي التصميم وظيفةً مهمةً في توجيه المصنع باستعمال الآلات ومعدات صديقة للبيئة تَحُدّ من حجم الانبعاثات.

كما إنَّ تطبيق العلاقة بين (MFCA) والتصميم الأخضريُمَكِّنُ من المحافظة على صحة المياه وسلامتها, إذْ يتطلّبُ من المصنع وضع محطات تحلية للمياه الداخلة؛ لكونها تحتوي على نسبة تلوث مرتفعة, وكذلك يتطلب إصلاح وحدة المعالجة وصيانتها التي يَتُمّ تصريف المياه منها؛ لكونها تعملُ منذ وقت طويل ولا تعمل على معالجة المياه بالشكل المطلوب ممّا قد يؤثر على مياه النهر التي يَتُمّ تصريف المياه الخارجة من المصنع إليها, كما تساعد العلاقة بين (MFCA) والتصميم الأخضرعلى تقديم منتجات ذات جودة وكفاءة عالية تمكن من صيانتها وإصلاحها بعد الاستعمال, فضلا عن الحلول التي تضعها العلاقة بين (MFCA) والتصميم الأخضر بخصوص مواد التعبئة والتغليف المستعملة, ويشجع على تطوير أساليب الإعلان عن المنتجات, عليه ان كل مؤشر من هذه المؤشرات يعد بمثابة ميزة تنافسية يمكن أكتسابها من قبل مصنع المنسوجات في حال تم الاعتماد على العلاقة التكاملية بين (MFCA) والتصميم الأخضر.

كما يتطلب من مصنع المنسوجات أنْ يَحُدَّ من استعمال المواد الخطرة؛ لكونها تلحق ضرراً كبيراً بالبيئة والمجتمع, وكذلك على العاملين بالمصنع, فضلا عن دور العلاقة التكاملية بين (MFCA) والتصميم الأخضر في ضمان الصحة والسلامة للأفراد العاملين, من خلال تقليل حجم الانبعاثات والنفايات الصلبة والسائلة, وكذلك إيقاف العمل بالمعدات والآلات التي من الممكن أنْ تُلْحِقَ الضرر بهم أو تربك عملهم, وكذلك تمكن من تقديم صورة إيجابية عن سمعة المصنع وعمله. وعليه هذا يثبت صحة الفرضية الثالثة الأساس التي تنص **(أنْ علاقة التكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر تمكن من تحقيق ميزة تنافسية مستدامة في الوحدات الاقتصادية العراقية)**.

المبحث السادس: الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات

1. ظهرتْ محاسبةُ تكاليف تدفق المواد كنتيجة حتمية, بعد المشكلات الكبيرة التي لَحِقَتْ بالبيئة, وقد دفع هذا العديد من الوحدات الاقتصادية للتوجه إلى تطبيق محاسبةِ تكاليفِ تدفقِ المواد, إذ اثبتَ أغلبُ الكتابِ والباحثين المختصين, أنَّ محاسبة تكاليف تدفق المواد هي من أفضل التقنيات التي تحافظ على البيئة والمجتمع من خلال الحفاظ على المواد والطاقة والمياه وإدارة النفايات.
2. يُعدّ التصميم الأخضر من أفضل النظم التي تُقدِّمُ منتجات ذات جودة وكفاءة عالية, لذا يتطلبُ من الوحدات الاقتصادية أنْ تسعى إلى تصميم منتجات خضراء, إذْ اثبتت العديد من الدراسات أنَّ أغلب الزبائن في العالم أصبحوا يتجهون إلى شراء منتجات خضراء.
3. يسعى التصميم الأخضر إلى استعمال مواد صديقة للبيئة خالية من المكونات السامة, في حين يمكن المحافظة على هذه المواد من خلال محاسبة تكاليف تدفق المواد لكونها تسعى إلى الحدّ من الهدر في المواد أثناء العمليات الإنتاجية.
4. تستطيعُ الوحدات الاقتصادية من تحقيق (مخلفات صفرية Zero waste), في حال تَمّ الاعتماد على العلاقة التكاملية, إذْ تسعى محاسبة تكاليف تدفق المواد إلى معالجة الهدرِ والضياع في المواد والطاقة, والحدّ من المخلفات داخلياً أثناء العمليات الإنتاجية, في حين يسعى التصميم الأخضر إلى معالجة المخلفات المتولدة خارجيا بعد تقديم المنتجات إلى الزبائن, من خلال تصميم منتجات يمكن من إصلاحها أو إعادة استعمالها أو تفكيكها بعد الاستعمال.
5. إنّ تقديم منتجات خالية من المؤثرات البيئية وسهلة الاستعمال وتوفر السلامة والأمان أثناء الاستعمال, سيُعَزِّزُ من طلب الزبائن وثقتهم بهذا المنتجات, وهذا يمنح الوحدة الاقتصادية ميزة تنافسية مستدامة.
6. يعاني مصنع منسوجات ذي قار من ضعف دعم الحكومة المركزية له ممّا أدّى إلى ضعف كفاءة الأنشطة والعمليات.
.
7. إنَّ النظامُ المحاسبيَّ الموحد المتّبعُ في مصنع منسوجات ذي قار يعاني من ضعف وقصور واضح في الإفصاح عن جوانب محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر, وانعكس هذا على ضعف الإفصاح عن محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر في التقارير والكشوفات المالية.

8. لا توجد وحداتٌ مختصةٌ لمعالجة الملوثات الغازية التي تنبعث في المصنع, فضلاً عن عدم معالجة المياه الداخلة للمصنع, وكذلك انخفاض مُستوى إداء وحدة معالجة المياه الخارجة من مصنع منسوجات ذي قار.
9. ضعفٌ واضح في تطبيق الاستدامة, وقلةُ الاهتمام بمعالجة مؤشراتها البيئية والاقتصادية والاجتماعية, إذْ تعاني اغلب المناطق السكنية والمؤسسات التي تحيط بالمصنع من حجم المؤثرات والمخلفات البيئية التي يولِّدهُا المصنع.
10. يمكنُ لمصنع منسوجات ذي قار تطوير مؤشرات الاستدامة (البيئية, الاجتماعية, الاقتصادية) وتحسينها, في حال تَمّ تطبيق العلاقة التكاملية بين محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر بالشكل المطلوب.
11. إمكانيةُ الإفصاح المحاسبيّ وعرضُ مؤشرات جوانب الاستدامة كافة في تقرير موحد وشامل يسمى (تقرير الاستدامة) يجمع الجوانب الثلاث (البيئية والاقتصادية والاجتماعية) كافة, إذ يُعدّ هذا التقرير بمثابة تقرير مفصّلٍ ومكمَّلٍ للتقارير المحاسبية, ويساعد في اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتشغيلية المستدامة.

ثانياً: التوصيات

1. السعيُ إلى الاهتمام بالتقنيات والنظم الحديثة التي أصبحت أغلب الوحدات الاقتصادية الصناعية تتجه لها, وفي مقدمتها محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر.
2. يتطلب من الوحدات الاقتصادية أنْ تزيد من الوعي البيئي للعاملين من خلال تصميم وتصنيع منتجات خالية من التأثيرات البيئية, وكذلك زيادة الوعي البيئي للزبائن من خلال تقديم منتجات صديقة للبيئة, وهذا يمكن تحقيقه من خلال تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر.
3. سَنُّ القوانين وتشريعها والتعليمات التي تُلزِمُ الشركات الصناعية بمراعات جوانب الاستدامة، من خلال فرض غرامات مالية على المخالفات التي تصدرُ من الوحدات الاقتصادية, ومنها المخلفات على الانبعاثات والمياه الملوثة الخارجة, وغيرها من المخالفات الأخرى.
4. توفير الآلات والمعدات والأجهزة التي تُمَكِّنُ من تخفيض حجم المؤثرات البيئية, فضلاً عن توفير الأجهزة التي يمكن من خلالها قياس الانبعاثات, وكذلك قياس جودة المياه الداخلة والخارجة للمصنع.
5. تطويرُ خبرات العاملين وكفاءاتهم وتدريبهم على النظم والتقنيات الحديثة؛ من أجل زيادة الوعي البيئي لديهم, وكذلك لكي يتمكَّنوا من التعّرفِ النظم والتقنيات الحديثة المعمول بها في دول العالم أغلب.
6. تطوير مهارات المحاسبين في كيفية الإفصاح عن مؤشرات الاستدامة (البيئية, والاجتماعية, والاقتصادية), في التقارير والكشوفات المالية؛ لكي تتمكّنُ الإدارة من معرفة مستوى الأداء والكفاءة بجوانب الاستدامة, وما هي القرارات التي يتطلب اتخاذها.
7. استعمال مواد صديقة للبيئة, والحدَّ من استعمال المواد السامة والخطرة التي تستعمل حاليا في تصنيع بعض المنتجات؛ لكونها مواد سامة تلحقَ ضرراً كبيراً بالبيئة والمجتمع.
8. تشكيل فريق مختص يمكّنه القيام بتطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد, وكذلك إنشاء مجموعة من المهندسين المختصين لكي يتمكنوا من تصميم منتجات خضراء صديقة للبيئة.

المصادر:

أولاً: القوانين والتقارير والوثائق الرسمية

1) المصادر العربية

1. مصنع منسوجات ذي قار, **"خطط العمل"** للسنوات, 2019/2018/2017.
2. مصنع منسوجات ذي قار، **"التقارير السنوية"**، 2018.
3. مصنع منسوجات ذي قار، **"الحسابات الختامية"**، للسنوات 2018/2017.
4. مصنع منسوجات ذي قار، **"النظام الداخلي"**، 2019.
5. مصنع منسوجات لمنتوجات الألبان، **"تقارير شعبة التكاليف"**، 2019/2018.

ثانياً: البحوث والدوريات

1. أبو شحاته, ثناء معوض علي, (2019),**"دور الابتكار الأخضر في تصميم المنتجات صديقة البيئة"**, المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة, ص(13-110)
2. الطالبي, أحمد عبد الستار, حسين, علياء أبراهيم, (2018), **"عناصر الإبتكار الأخضر وأثرها في تعزيز الاستدامة البيئية"**, دراسة استطلاعية في شركات صناعة الألبان في القطاع الخاص في الموصل, مجلية جامعة جيهان- أربيل العالمية, العدد(2), ص(351-380).
3. العبادي, شهلة سالم, (2016), **"إمكانية تبني نشاط التصميم الأخضر في شركات صناعة الأدوية في مدينة الموصل: دراسة مقارنة"**, مجلة الإدارة والاقتصاد,العدد(107), ص(43-55).

4. هاشم, علي هاشم, سلمان, عماد عبد الستار (2017),**"تحديد وتخصيص تكاليف الهدر باستخدام أسلوب تدفق المواد"**, دراسة تطبيقية في الشركة العامة لصناعة الاسمدة المنطقة الجنوبية", مجلة الخليج العربي, المجلد(45), العدد(3-4), ص(1-46).

ثالثاً: الرسائل والأطروحات:

1. بكر, أحمد عبد الستار, **"استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في دعم نظم معلومات إدارة التكلفة"**, (2016), دراسة تطبيقية لمجموعة من شركات الأدوية المصرية, رسالة ماجستير, كلية التجارة, جامعة المنصورة.
2. شهرزاد, بورس, (2017), **"دور استخدام تكنلوجيا الإنتاج الأنظف في تصميم المنتجات المستدامة"**, رسالة ماجستير, قسم علوم التسيير, كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير, جامعة المسيلة.
3. عيد الأغا, حنان تحسين, (2017), **"أثر التسويق الأخضر على سلوك المستهلك نحو المنتج الأخضر في قطاع غزة من وجهة نظر الاكاديميين والإداريين في الجامعة الإسلامية"**, رسالة ماجستير, قسم إدارة الأعمال, كلية التجارة, الجامعة الإسلامية بغزة.

2) المصادر الاجنبية

First: Formal Publications

1. Tachikawa, Hiroshi, (2014), **"Manual on material flow cost accounting: ISO 14051"**, Asian Productivity Organization, Tokyo,Japan, https://www.apo-tokyo.org/.

Second: Books

1. Ahn, Heinz, Clermont, Marcel, & Souren, Rainer, (2016). **" Nachhaltiges Entscheiden",**. Springer Fachmedien Wiesbaden, https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-658-12506-6 **.**
2. Fiksel, Joseph, (1996), **"Design for Environment A Guide to Sustainable Product Development"**, The Mcgraw-Hill Companies, USA.
3. Filho, Walte Leal, (2015), **"Forschung für Nachhaltigkeit an deutschen Hochschulen"**, Theorie und Praxis der Nachhaltigkeit, Springer-Verla Berlin Heidelberg, https://www.springer.com/gp.
4. Hesselbach, Jürgen, & Herrmann, Christoph,(2011),**"Glocalized Solutions for Sustainability in Manufacturing: Proceedings of the 18th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Germany, May 2nd-4th, 2011"**, Springer Science & Business Media.
5. Jasch, Christine, (2009), **"Environmental and material flow cost accounting: principles and procedures"**, Vol. 25, Springer Science & Business Media. https://www.springer.com/gp/book/9781402090271**.**
6. Kachitvichyanukul, Voratas, Sethanan, Kanchana, & Golinska-Dawson, Paulina, (2015), **"Environmental Issues in Logistics and Manufacturing, Toward Sustainable Operations of Supply Chain and Logistics Systems"**, Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London, https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-19006-8**.**
7. Prammer, Heinz Karl, (2014), **"Ressourceneffizientes Wirtschaften: Management der Materialflüsse als Herausforderung für Politik und Unternehmen"**, Deutsche Nationalbibliothek, Springer-Verlag.

8. Schaltegger, Stefan, Bennett, Martin, Burritt, Roger L., & Jasch, Christine, (2008), **"Environmental management accounting for cleaner production"**, Library of Congress, Springer Science.
9. Vallero, Daniel, & Brasier, Chris, (2008),**"Sustainable design: The science of sustainability and green engineering"**, Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, Canada.

Third: Periodicals and Researches

1. Bereketli, İlke, Genevois, Müjde Erol, & Ulukan, H. Ziya, (2009), **"Green product design for mobile phones"**, World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering, Vol. (3), No. (10), pp.(1850-1854).
2. Chang, Shen-Ho, Chiu, An-An, Chu, Chin Ling, Wang, Teng-Shih, & Hsieh, Teng-Shih, (2015), **"Material flow cost accounting system for decision making: The case of Taiwan SME in the metal processing industry"**, Asian Journal of Finance & Accounting, Vol.(7), No.(1), pp.(117-134).
3. Chen, Chialin, & Zhang, Jun, (2013),**"Green product design with engineering tradeoffs under technology efficient frontiers: Analytical results and empirical tests"**, IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. (60), No.(2), pp.(340-352).
4. Chen, Chialin, (2001), **"Design for the environment: A quality-based model for green product development"**, Management Science, Vol.(47), No.(2), pp.(250-263).
5. Christ, Katherine, L., & Burritt, Roger, L. (2016**), "ISO 14051: A new era for MFCA implementation and research"**,Revista de Contabilidad, Vol. (19), No.(1), pp. (1-9).
6. Christine, Jasch, (2014), **"Performing Environmental Management (EMA) and Material Flow Cost Accounting (MFCA) in SMEs1"**, Institute for environmental management and economics, UNIDO Vienna, pp.(1-38).
7. Dunuwila, Pasan, Rodrigo, V. H. L., & Goto, Naohiro, (2018),**"Financial and environmental sustainability in manufacturing of crepe rubber in terms of material flow analysis, material flow cost accounting and life cycle assessment"** Journal of Cleaner Production,Vol.(182), pp. (587-599).
8. Hong, Zhaofu, Wang, Hao, & Gong, Yeming, (2019),**"Green product design considering functional-product reference"**, International Journal of Production Economics, Vol.(210), pp.(155-168).
9. Huang, Shaio Yan, Chiu, An An, Chao, Po Chi, & Wang, Ni, (2019).**"The Application of Material Flow Cost Accounting in Waste Reduction"**, Sustainability, Vol.(11), Issue (1270), pp.(1-27).
10. Ichimura, Hikaru , & Takakuwa, Soemon, (2013), **"Decision making on manufacturing system from the perspective of material flow cost accounting"**, Proceedings of the 2013 Winter Simulation Conference, Nagoya University, pp.(1973-1983).
11. Jasch, Christine, (2003), **"The use of Environmental Management Accounting (EMA) for identifying environmental costs"**, Institute for Environmental Management and

Economics, Vienna, Austria, Journal of Cleaner production, Vol.(11), No.(6), pp. (667-676).

12. Khor, Kuan Siew , & Udin, Zulkifli Mohamed, (2013), **"Reverse logistics in Malaysia: Investigating the effect of green product design and resource commitment"**, Resources, Conservation and Recycling, Vol. (81), pp.(71-80).
13. Kluczek, Aldona, (2017),**"Quick green scan: A methodology for improving green performance in terms of manufacturing processes"**, Sustainability, Vol.(9), Issue (88). pp.(1-28).
14. Kokubu, Katsuhiko, & Kitada, Hirotsugu , (2014), **"Material flow cost accounting and existing management perspectives"**, Journal of Cleaner Production, Vol.(108), No.(1), pp.(1-32).
15. Kokubu, Katsuhiko, & Kitada, Hirotsugu , (2015), **"Material flow cost accounting and existing management perspectives"**, Journal of Cleaner Production, Vol.(108), No.(1), pp.(1279-1288).
16. Kokubu, Katsuhiko, & Kitada, Hirotsugu, (2010),**"Conflicts and solutions between material flow cost accounting and conventional management thinking"**, In Paper on 6th Asia-Pacific Interdisciplinary Perspectives on Accounting Research (APIRA) Conference at University of Sydney on, pp. (1-26).
17. Maletic, Matjaz, Maletic, Damjan, & Gomiscek, Bostjan, (2010),**"Green product development-customers and producers reflection"**, Journal of Energy and Environment, Vol. (4), No. (4), pp. (139-152).
18. Marota, Rochman, (2017),**"Green concepts and material flow cost accounting application for company sustainability"**, Indonesian Journal of Business and Entrepreneurship (IJBE), Vol.(3), No.(1), pp.(43-51).
19. Mean-Shen, Liu, (2011), **"The study of green product design and development by applying TRIZ innovation principles"**, African Journal of Business Management, Vol.(5), No.(18), pp.(7740-7754).
20. Meech, Christina Goodrick,(2006),**"An investigation into the eco-design of energy using products directive"**, Science Progress, Vol.(89), No.(1), pp.(1-59).
21. Pazoki, Mostafa, & Samarghandi, Hamed, (2020), **"Take-back regulation: Remanufacturing or Eco-design?"**, International Journal of Production Economics, Vol. (227), Issue (107674), pp.(1-32).
22. Schmidt, A., Hache, B., Herold, F., & Götze, U.,(2013), **"Material flow cost accounting with umberto"** ,In Paper on Workshop of the cross-sectional group, Vol. (1), pp. (231-247).
23. Tian, Zhang-peng, Wang, Jing, Wang, Jian-qiang, & Zhang, Hong-yu, (2016), **"Simplified neutrosophic linguistic multi-criteria group decision-making approach to green product development"**, Group Decision and Negotiation, Vol.(26), No.(3), pp.(597-627).
24. Tu, Jui-Che, & Huang, Hsieh-Shan, (2019),**"Relationship between Green Design and Material Flow Cost Accounting in the Context of Effective Resource Utilization"** Sustainability, Vol.(11), No.(1974), pp.(1-15).
25. Valente, Clara, Modahl, Ingunn Saur, & Askham, Cecilia, (2013),**"Method development for life cycle sustainability assessment (LCSA) of New Norwegian Biorefinery"**, Project Title: Nytt Norsk Bioraffineri, Report, pp.(1- 62).

26. Wagner, Bernd, (2015), **"A report on the origins of Material Flow Cost Accounting (MFCA) research activities"**, Journal of Cleaner Production, Vol.(108), No.(1), pp.(1255-1261), **https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.020.**
27. Wang, Jie, Cui, Yanjuan, Zhu, Jin, & Li, Ling, (2010), **"Discussion about Material Flow Cost Accounting"**, In ICLEM 2010: Logistics For Sustained Economic Development: 2010 ASCE, pp. (3953-3958).
28. Xiaoye, Zhou, QingShan, Zhang, Miao, Zhang, & Xiaorong, Li, (2008), **"Research on evaluation and development of green product design project in manufacturing industry"**, In 2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, pp.(1-5).
29. Yagi, Michiyuki, & Kokubu, Katsuhiko ,(2019),**"Waste decomposition analysis in Japanese manufacturing sectors for material flow cost accounting"**,Journal of Cleaner Production, Vol. (224), pp (823-837), **https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.196 .**
30. Yagi, Michiyuki, & Kokubu, Katsuhiko, (2018), **"Corporate material flow management in Thailand: The way to material flow cost accounting"**, Journal of Cleaner Production, Vol. (198), pp.(763-775).
31. Yagi, Michiyuki, & Kokubu, Katsuhiko, (2018), **"Corporate material flow management in Thailand: The way to material flow cost accounting"**, Journal of Cleaner Production, Vol. (198), pp.(763-775).
32. Yang, C. L., Hsu, H. K., & Huang, C. L., (2010), **"A study on green based collaborative product design"**, Proceedings of the 2010 IEEE ICMIT, pp. (501-505).
33. Zhao, Run, Ichimura, Hikaru, & Takakuwa, Soemon, (2013**),"MFCA-based simulation analysis for production LOT-size determination in a multi-variety and small-batch production system"**, In 2013 Winter Simulations Conference (WSC), pp. (1984-1995).

Forth: Thesis

1. Babu, Amina Ali, (2013),**"Green supply chain practices and operational performance of personal care manufacturing firms in Nairobi, Kenya"**, Master dissertation, University of Nairobi, Kenya.
2. Fakoya, Michael Bamidele, (2014),**"An adjusted material flow cost accounting framework for process waste-reduction decisions in the South African Brewery industry"**, Doctoral dissertation, University of South Africa.
3. Faludi, Jeremy, (2017**),"Golden Tools in Green Design: What drives sustainability, innovation, and value in green design methods?"**, Doctoral dissertation, UC Berkeley.
4. Kirchoff, Jon Frederick, (2011),**"A resource-based perspective on green supply chain management and firm performance"**, Doctoral dissertation, Department of Marketing and Logistics College of Business Administration University of Tennessee, Knoxville.

Fifth: Internet

1. http://simmonssurvey.com/index.html .
2. http://www.ramcraft.co.il/.
3. https://ar.wikipedia.org/wiki/.
4. https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page.

5. https://mawdoo3.com/.
6. https://www.abahe.uk/.
7. https://www.gallup-international.com/
8. https://www.iso.org/obp/ui/ - home .
9. https://www.marefa.org/index.php?search=METI+