دور تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحسين الجودة وخفض التكلفة دراسة حالة

أ.د. علي إبراهيم حسين
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة تكريت
ali544@tu.edu.iq

الباحث: غزوان خضير عباس
كلية الإدارة والاقتصاد
جامعة تكريت
Aljanabi.roza@gmail.com

المستخلص

يهدف البحث إلى بيان كيفية استخدام المعلومات البيئية والاقتصادية التي تنتجها تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد (Material Flow Cost Accounting- MFCA) في دعم عمليات تحسين الجودة وتخفيض التكاليف، وقد تناول البحث الإطار النظري لـ (MFCA) من خلال التعرف على مفاهيمه وأهميته وفوائده والخصائص التي يتميز بها فضلاً عن خطوات تنفيذه، وتقديم أنموذج مقترح لمحاسبة تكاليف تدفق المواد ومن ثم اجراء اختبار دراسة الحالة عبر محاولة تطبيق هذا الانموذج على المنشأة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء/العراق من أجل التحقق من فاعلية الأنموذج في تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته في المنشأة محل البحث، وجد البحث أن تقنية (MFCA) تمتاز بالكفاءة والفاعلية والقدرة على توفير معلومات ملائمة من أجل تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته في المنشأة محل البحث.

الكلمات المفتاحية: محاسبة تكاليف تدفق المواد، تحسين الجودة، خفض الكلفة، المحاسبة الإدارية البيئية.

The role of material flow cost accounting in improving quality and reducing cost/Case Study

Prof. Dr. Ali Ibrahim Hussein
College of Administration and Economics
Tikrit University

Researcher: Ghazwan Kudhair Abbas
College of Administration and Economics
Tikrit University

Abstract:

The research aims to demonstrate how the environmental and economic information produced by Material Flow Cost Accounting (MFCA) can be used to support quality improvement and cost reduction, the research dealt with the theoretical framework of (MFCA) by identifying its concepts, importance, benefits and characteristics, as well as the steps of its implementation. Provide a proposed model for the material flow cost accounting and then conduct a case study test by trying to apply this model to the General Company for the manufacture of medicines and medical supplies in Samarra / Iraq in order to verify the effectiveness of the model in improving the product quality and reduce its cost in the company of sample research. The research found that MFCA technology is efficient, effective and able to provide relevance information in order to improve product quality and reduce its cost in the company.

Keywords: material flow cost accounting, improving quality, cost reduce, environmental management accounting.

المقدمة

تشهد بيئة الأعمال الحديثة تغيرات سريعة في كافة المجالات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتكنلوجية مما حتم على المنشآت الصناعية ضرورة انتاج منتجات تتميز بانخفاض تكلفتها فضلا عن جودتها العالية، مما دعا هذه المنشآت الى البحث عن أساليب وتقنيات حديثة لمواجهة هذه التغيرات وأن ترتقي الى مصافي المنشآت الرائدة لتحقيق المزايا التنافسية، وتقنية (MFCA) أحد هذه التقنيات الحديثة القادرة على مواجهة تحديات المنافسة والاستجابة لتطلعات المنشأة في تخفيض تكلفة منتجاتها وتحسين جودتها لقدرتها على تقليل استخدام تدفقات المواد والطاقة والحد من النفايات كما توفر معلومات تسهم في مساعدة المنشأة على انتاج منتجات ذات جودة عالية من خلال استبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة وتقسيم المنتج الى (إيجابي وسلبي) إذ يتم العمل على إيجاد وتفعيل طرق التحسين لرفع جودة المنتج الإيجابي وتخفيض تكلفته، في حين تسعى إلى الحد من المنتج السلبي والعمل على التخلص منه، ومن ثم يساعد المنشأة على مواكبة التطورات الحديثة لما يتضمنه من معلومات اقتصادية وبيئية تدعم عمليات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة ومن ثم تكوين ميزة تنافسية تساعدها على الاستمرار في بيئة تتسم بالتحديث والتغيير.

المحور الأول: منهجية البحث والدراسات السابقة

أولاً. منهجية البحث:

مشكلة البحث: نظراً للتطور الحاصل في بيئة منشآت الأعمال أصبح من الأهمية بمكان قيام هذه المنشآت بتبني أساليب وتقنيات حديثة تركز على مجالات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة وتقليل استخدام الموارد والحد من المعيب كون أي عملية إنتاجية لا تكاد تخلو من مشاكل تسبب من ارتفاع تكلفة المنتج والتأثير على جودته، لذا تسعى المنشآت الى الحصول على معلومات تساعدها على تلافي تلك المشكلات. وبناءً على ما سبق يمكن صياغة مشكلة البحث بالسؤال الآتي:

هل هناك دوراً فعال لتقنية (MFCA) في تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته؟

فرضية البحث: من خلال مشكلة البحث المحددة ضمن السؤال المطروح فيها، يقوم البحث على الفرضية الرئيسة الآتية:

(إن استخدام معلومات تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساعد على تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته في المنشأة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء).

أهمية البحث: تنبع أهمية الدراسة من أهمية تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد وحداثة مفهومها ضمن الدراسات الأكاديمية، وأهمية دورها في تحسين جودة المنتجات وتخفيض تكلفتها كمزايا تنافسية لمنشآت الأعمال، عبر قدرتها على توفير معلومات اقتصادية وبيئية تمكن المنشأة من تحقيق تلك المزايا، كما تنبع أهمية البحث في تقديم أنموذج مقترح لـ (MFCA) وإظهار مجالات الاستفادة منه في توفير معلومات عن كمية وتكلفة النفايات والمخلفات في المواد والطاقة من أجل التخلص منها أو تقليلها الى ادنى حد ممكن، ومن ثم بيان الفائدة من هذا الأنموذج اذا ما تم اعتماده في بيئة المنشآت العراقية في تحقيق تحسين الجودة وخفض التكلفة.

أهداف البحث: يهدف البحث إلى تحقيق هدف رئيس يتمثل في التحقق من إمكانية استخدام معلومات (MFCA) في تحسين جودة المنتجات وتخفيض تكلفتها. وينبثق عن هذا الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:

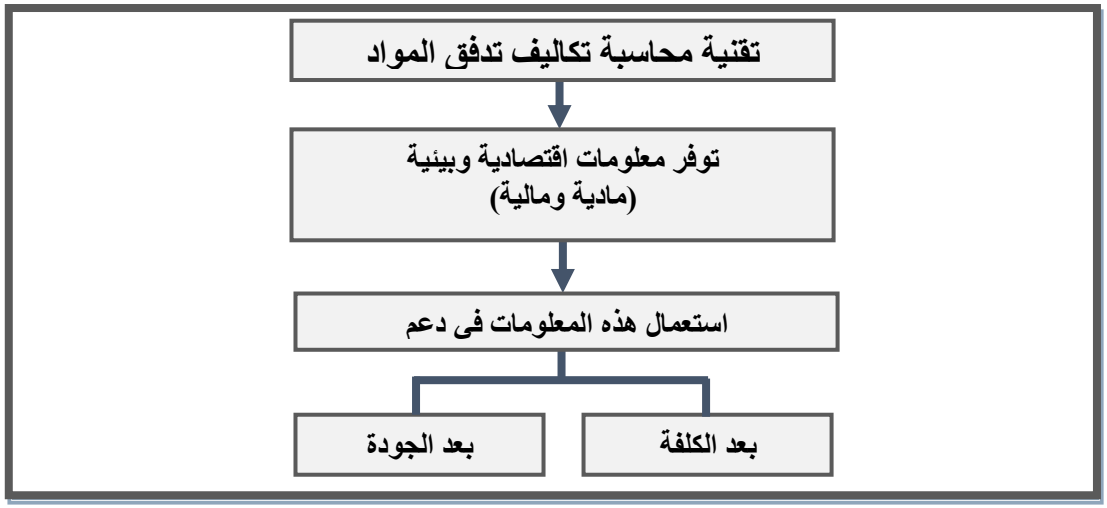
أ. التعريف بـ (MFCA) وأهميتها وفوائدها وخصائصها وخطوات تنفيذها.

ب. التعرف على المعلومات (الاقتصادية والبيئية) التي تنتجها محاسبة تكاليف تدفق المواد وأهميتها ودورها في دعم المزايا التنافسية (تحسين الجودة، خفض التكلفة).

ج. تقديم انموذج مقترح لـ (MFCA) ومحاولة تطبيقه في المنشأة محل البحث لدعم عمليات تحسين الجودة وخفض التكلفة.

حدود البحث: يقتصر البحث الحالي على تناول دور تقنية (MFCA) وما تشمل من مقاييس اقتصادية وبيئية كمعلومات مالية وغير مالية تساعد إدارة المنشأة على اتخاذ قرارات تسهم في تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته. اذ تم اختيار المنشأة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء كمحل للبحث وعلى منتج البراستول على وجه الخصوص من أجل تطبيق الأنموذج المقترح وعلى بيانات ٢٠١٨ حَصراً.

أسلوب البحث: يعتمد البحث على المنهج الاستقرائي عبر مراجعة الدراسات والأبحاث المتعلقة بموضوع الدراسة وتحليلها واستقراء الأفكار والآراء الأخرى الواردة في المصادر المختلفة في سبيل الوصول الى استنتاجات تدعم هدف البحث، فضلا عن المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل البيانات والتقارير الخاصة بالمنشأة العراقية محل البحث، وأيضا المنهج التجريبي لتطبيق الأنموذج المقترح، وبيان أهميته في تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته. والشكل (١) التالي يمثل متغيرات الدراسة.



الشكل (١): متغيرات البحث

المصدر: الشكل من اعداد الباحثين.

وبعد تناول المقدمة والمنهجية في المحور الأول من هذا البحث، سيتم عرض المتبقي كما يلي، يخصص المحور الثاني على مراجعة الدراسات السابقة لغرض بناء الإطار النظري لمتغيرات البحث واستنباط العلاقة بينها، من حيث أهم المعلومات التي تنتجها محاسبة تكاليف تدفق المواد فضلاً عن بيان مجالات تحسين الجودة وخفض التكلفة وفق معلومات (MFCA)، في حين يخصص المحور الثالث للجانب التطبيقي عبر اجراء دراسة الحالة وتطبيق الانموذج المقترح، وأخيراً يُخصَص المِحور الرابع لاستعراض أهم الاستنتاجات والتوصيات.

ثانياً. الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات منها (Sygulla et al., 2011)، (Okada et al., 2015)، (Nakajima et al., 2015)، (Sulong et al., 2015)، (Chang et al., 2015)، (Rieckhof et al., 2015) التي تناولت تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد مع العديد من المتغيرات الأخرى.

إذ تناولت دراسة (Sygulla et al., 2011) محاسبة تكاليف تدفق المواد في البيئة الألمانية باعتبارها مدخلاً لدعم وتقييم يمكن من خلاله تكوين سلسلة عمليات وتقنيات بديلة تهدف إلى تحسين كفاءة المواد والطاقة، توصلت الدراسة وفق المنهج النظري المتبع فيها الى أن تقنية (MFCA) قادرة على توفير معلومات تمكن المنشأة من تحقيق شفافية أعلى في استخدام الموارد وكذلك توفير معلومات عن الخسائر، فضلاً عن تحديد الفرص الملائمة لزيادة أداء العمليات الانتاجية الخاصة بها.

في حين هدفت دراسة (Okada et al., 2015) الى المقارنة بين الحالات التي تم فيها ادخال (MFCA) على المنشآت اليابانية الفردية وسلاسل التوريد، اذ تم توزيع استمارة استبيان على هذه المنشآت، توصلت الدراسة إلى أن تأثير إدخال (MFCA) في سلاسل التوريد يختلف عن تأثير إدخالها في المنشآت الفردية، حيث تبين ان ارتفاع معدلات الخسارة كان أكبر منه في سلاسل التوريد مقارنة في إدخالها في المنشآت الفردية، وكذلك هناك إمكانية كبيرة لتفادي الخسائر عن طريق تغيير المواد الخام في سلسلة التوريد.

كما هدفت دراسة (Nakajima et al., 2015) إلى التعرف على المتطلبات والتحديات التي من يمكن من خلالها دعم سلاسل التوريد منخفضة الكربون التي أحدثتها أدخال (MFCA)، حيث تم توزيع استمارة استبيان على العديد من المنشآت الإنتاجية اليابانية وكان معدل الاستجابة ٢٢,٨%، وتوصلت إلى أن تكاليف المواد المشتراة يتم النظر إليها من خلال مؤشر الأداء السائد في قسم المشتريات عندما يتم التعامل مع الموردين، كما ان المنشآت التي يتوفر لديها معلومات عن الموردين غالباً ما تقوم بالعديد من الانشطة ومن أهمها أنشطة التحسين وذلك من خلال التعاون معهم.

في حين ذهبت دراسة (Sulong et al., 2015) إلى التركيز على العوامل المساعدة والعوائق التي تواجه إحدى المنشآت الماليزية وذلك من أجل تقديم رؤى ثاقبة تمهيداً لتطبيقها في المنشآت الأخرى التي تأمل تبني نظام الـ (MFCA) لسهولة تطبيقه وانخفاض تكلفته. توصلت الدراسة الى أن الابتكارات الإدارية الجديدة مثل (MFCA) ساعدت على تخفيض النفايات ومن ثم مكنت من خلق وفورات تكاليفية، كما بينت الدراسة أن أهم العوائق التي تواجه تطبيق نظام الـ(MFCA) هو الالتزام بقيود الموردين.

كما ذهبت دراسة (Chang et al., 2015) الى تنفيذ (MFCA) من أجل توفير النتائج المناسبة للمديرين من أجل مساعدتهم في اتخاذ القرارات، وتناولت الدراسة استخدام دراسة حالة في المنشآت الصغيرة ومتوسطة الحجم في تايوان حيث تم جمع العديد من المعلومات عن المنشآت عينة الدراسة وتحليلها، وتوصلت الدراسة الى أن تنفيذ (MFCA) يمكن أن يقلل من احتمال اتخاذ القرارات غير المناسبة، لا سيما بالنسبة لقرارات الاستثمار، وكذلك مساعدة المديرين في الحصول

على المعلومات المتعلقة بالطاقة أو النفايات المادية بشكل مباشر، وتعزيز دقة التقييمات المتعلقة بتكلفة المنتجات.

وركزت دراسة (Rieckhof et al., 2015) على إظهار ضرورة اعتماد المنشآت وتشجيعها على استخدام استراتيجيات يمكن من خلالها استدامة ورفع كفاءة الموارد الطبيعية وتناولت الدراسة نظام (MFCA) نظريا في البيئة الألمانية كونه نظام يعمل على ضبط تدفقات الموارد وحسن استغلالها، فضلا عن قدرته على صياغة الاستراتيجيات الفعالة التي تتعلق بموارد المنشأة، وتوصلت إلى أن أنه لا يمكن تحقيق أهداف مثل كفاءة استخدام الموارد إلا إذا التزمت المنشآت بأنواعها المختلفة بهذه الأهداف على المستوى الاستراتيجي والعمل على نقلها إلى جميع المستويات، وايضاً ضرورة قيام المنشآت بالتطوير المستمر لنظام الـ(MFCA) حتى يصبح الهدف الأساسي لكفاءة استخدام الموارد جزءًا من استراتيجية المنشأة.

المحور الثاني: الإطار النظري لمحاسبة تكاليف تدفق المواد وعلاقة بالجودة والتكلفة

أولاً. مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد: تم تطوير مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد من قبل البروفسور (Bernd Wagner) وزملاؤه في أواخر التسعينات في اوغسبورغ في المانيا باعتبارها تقنية محاسبية تعمل على حماية البيئة كونها تركز على تتبع المخلفات والنفايات والمخرجات غير السلعية وتساعد على تحسين الاداءين البيئي والاقتصادي (NPC, 2015: 1).

إذ يطلق على محاسبة تكاليف تدفق المواد ايضاً اسم محاسبة المواد والطاقة أو محاسبة تكاليف التدفق وتهدف بشكل رئيس على تحديد تدفقات المواد والطاقة عبر نظام خلق القيمة خلال فترة زمنية معينة وتشمل تقييم إمكانات الإنتاج الانظف على مستوى المنشأة والتقدير الأولي لتكاليف تولد النفايات. (Wahyuni, 2009: 12) وقد تم تعريف (MFCA) من قبل ISO-14051 على أنها "تقنية لقياس التدفق وارصدة المواد في العمليات أو خطوط الإنتاج في الوحدات المادية والمالية على حد سواء" (Crist & Burrit, 2016: 1).

كما عرفت بانها "تقنية المحاسبة الادارية البيئية التي تختص في قياس وتحديد تكلفة تدفقات المواد والطاقة، وتخصيصها للمنتجات والخدمات المسؤولة عنها وتوفير فرص لتقليل التأثير السلبي إلى الحد الأدنى وتوفير التكاليف للمنشأة" (Papaspyropoulos et al, 2016: 325).

ثانياً. أهمية محاسبة تكاليف تدفق المواد: تبزر أهمية تقنية (MFCA) عبر تحسين النهج المحاسبي الحالي على المستويين الآتيين (Hajek et al., 2008: 142):

أ. المستوى الاقتصادي: تركز (MFCA) في المقام الأول على تكلفة المواد، كونها عنصرا مهم جداً في المنشآت الصناعية مقارنة بغيرها، ففي ظل نظم المحاسبة التقليدية لا تتوفر معلومات كافية ومفصلة عن تكلفة المواد، وكيفية مرورها في المنشأة، أما في ظل تقنية (MFCA) يتم توضيح تكاليف المواد بشكل أكبر وأدق من خلال ربط بيانات الوحدات المادية مع الوحدات المالية.

ب. المستوى البيئي: تركز (MFCA) على تخفيض التكلفة عبر تخفيض كميات المواد والطاقة المستهلكة، مما ينتج عن هذا التخفيض تأثيرات بيئية إيجابية، إذ أن استخدام المواد والطاقة بشكل أفضل من شأنه أن يقلل من النفايات والانبعاثات التي تؤثر على البيئة، لذا تعد (MFCA) تقنية مهمة جداً للإدارة يمكن من خلالها تعظيم الكفاءة الاقتصادية وتحسين الفوائد البيئية.

ثالثاً. أهداف محاسبة تكاليف تدفق المواد: تهدف (MFCA) بشكل رئيس على تحفيز ودعم جهود التي تبذلها المنشآت لتعزيز أدائها المالي والبيئي عبر تحسين استخدام المواد والطاقة (Gotze et al., 2013: 232-233):

أ. تحسين شفافية تدفقات المواد واستهلاك الطاقة والتكاليف المتعلقة بها فضلا عن تحسين الجوانب البيئية.

ب. دعم القرارات داخل المنشآت في مجالات تكنولوجيا العمليات، وإدارة الجودة وتخطيط الإنتاج وإدارة سلسلة التوريد.

ج. تحسين الاتصال والتنسيق فيما يتعلق بالمواد واستهلاك الطاقة.

رابعاً. منافع محاسبة تكاليف تدفق المواد: تسهم (MFCA) من تقديم مجموعة من المنافع منها (Doorasamy, 2014: 60):

أ. تحديد المشاكل: تساعد (MFCA) على التحقق من وجود خسائر اقتصادية التي لا يمكن اكتشافها باستخدام النظم التقليدية التي تركز فقط على الجانب المالي، في حين تسلط (MFCA) الضوء على الخسائر المادية أيضا، وتحديد هذه الخسائر مادياً ومالياً، مما يمكنها من تقليل الخسائر المادية.

ب. التعرف على نقاط التحسين: بالرغم من إن المنشآت على علم بالخسائر المادية فإنها لا تقوم باي عمليات تحسين في ظل النظام التقليدي، اذ تساعد (MFCA) المنشآت على القيام بإجراءات التحسين عبر تحديد وتتبع كمية النفايات والمخلفات لتدفقات المواد والعمل على تخفيضها.

خامساً. تصنيف التكاليف حسب محاسبة تكاليف تدفق المواد: يتم تصنيف التكاليف وفق (MFCA) الى أربع أنواع كما يلي (APO, 2014: 5):

أ. تكلفة المواد: وتشمل جميع تكاليف المواد الرئيسة والفرعية والمواد المساعدة الداخلة في العملية التصنيعية مثل المنظفات والمحفزات وغيرها. (Zhao et al., 2013: 1986)

ب. تكلفة الطاقة: ويقصد بها جميع تكاليف مصادر الطاقة المستخدمة داخل مراكز الكمية التي تستخدمها المنشأة من أجل معالجة المواد، كتكاليف الوقود والكهرباء واي تكاليف أخرى تؤثر على الطاقة (Hyršlová et al., 2011: 6).

ج. تكلفة النظام: هي جميع التكاليف التي تتكبدها المنشآت في سياق التعامل الداخلي مع تدفقات المواد، سواء كانت هذه التدفقات مواد أولية أو مساعدة أو مواد تحت التشغيل أو مخلفات باستثناء التكاليف المادية أو تكاليف الطاقة أو تكاليف إدارة المخلفات (UNDSD, 2001: 84).

د. تكلفة إدارة المخلفات: ويقصد بها التكاليف التي تحدث في سياق التعامل مع خسائر المواد داخل مركز كمية معين. ويتم تخصيصها للخسائر المادية فقط، وتشمل أنشطة (إعادة اصلاح المنتجات المعابة وعمليات إعادة تدوير والتخلص من الانبعاثات الهوائية والنفايات الصلبة ومياه الصرف) (Sygulla et al., 2011: 3).

سادساً. مفهوم الخسارة حسب نظام محاسبة تكاليف تدفق المواد: أبرز السمات التي تتميز بها تقنية (MFCA) كونها تعطي مفهوما جديدا لمعنى الخسارة يختلف عنه في النظم التقليدية، كونها تركز على العلاقة بين المدخلات والمخرجات، اذ تم تعريف مفهوم الخسارة وفق (MFCA) على انه "الفرق الناتج بين مدخلات العملية الإنتاجية ومخرجاتها" (Tajelawi, 2016: 114) اذ تعمل هذه التقنية على تحديد الخسائر المادية على سبيل المثال (المنتجات ذات الجودة الرديئة، والخردة) باعتبارها جزءا من تدفقات المواد والابلاغ عنها في جميع المراحل التصنيعية بوصفها مخلفات

مادية غير مرغوب فيها اقتصادياً وبيئياً الامر الذي يمكن إدارة المنشأة من القيام بمجموعة من الاجراءات قبل عمليات التصميم التي من شأنها تحديد مجالات توفير التكاليف (Doorasomy, 2014: 59).

حيث أشار (Ameri, 2017: 35) الى ان الخسائر الرئيسة المتولدة أثناء العملية الانتاجية يمكن حصرها بالآتي:

أ. خسارة المواد اثناء المعالجة (كالجدولة والخراطة) والمنتجات المعيبة والشوائب.
ب. خسائر المواد المتبقية في معدات التصنيع بعد الإعداد.
ج. خسائر المواد المساعدة (مثل المذيبات والمواد المتطايرة، والمنظفات المستخدمة لغسل المعدات).

سابعاً. خطوات تنفيذ محاسبة تكاليف تدفق المواد: يتم تطبيق (MFCA) على مرحلتين، تتضمن المرحلة الأولى تطبيق مفاهيم (MFCA) لتحديد وتحليل كفاءة التشغيل من حيث استخدام الموارد، وتتكون هذه المرحلة من عدة خطوات والتي تم إنشاؤها وفقًا لدورة التحسين المستمر كما يلي: (Chompu-inwai et al., 2014: 4)

أ. التخطيط: وتتضمن مشاركة الإدارة وتحديد الخبرة الضرورية للدراسة ووضع حدودها والفترة الزمنية لتجميع بيانات (MFCA) وتحديد مراكز الكمية المناسبة.
ب. التنفيذ: يتم تحديد المدخلات والمخرجات لكل مركز كمية فضلا عن تحديدها ماديا وماليا.
ج. التحقق: ويشتمل على التفسير والتلخيص لبيانات (MFCA) ونقل نتائجهما للإدارة.
د. التصحيح: ويركز على تحليل الخطوة الثانية عبر التركيز على تحديد وتقييم فرص التحسين ونتيجة للتحليل حيث يمكن وصف أثر وحجم والدوافع التي أدت الى حصول الخسائر.

بينما تتضمن المرحلة الثانية تطبيق الاساليب والتقنيات اللازمة لتحسين الأداءين المالي والبيئي، اذ تم إدخال المفاهيم والتقنيات الهندسية لاستخدامها في إنشاء المنتجات وتحسينها، مثل الأدوات المتعلقة بالإنتاج والتوزيع والأدوات المتعلقة بالعوامل البشرية والأدوات المرتبطة بالإنتاج المستدام والنظيف وغيرها في سبيل تحسين أداء العمليات وتقليل الخسائر والحد من النفايات.

ثامناً. مجالات تحسين الجودة وتخفيض التكلفة وفق (MFCA):

١. محاسبة تكاليف تدفق المواد ودعمها للمنشأة بمعلومات اقتصادية وبيئية: أدت التطورات في بيئة الاعمال الحديثة الى ضرورة توفير معلومات دقيقة وملائمة من أجل اتخاذ القرارات لمواجهة التحديات التي تتعرض لها المنشآت، اذ ان أنظمة محاسبة التكاليف أصبحت لا تتلاءم مع طبيعة المعلومات اللازم توفرها من اجل اتخاذ القرارات المختلفة في بيئة الاعمال الحديثة وأصبحت المنشآت غير قادرة على المنافسة في ظل التغييرات الحالية واصبح من الضروري البحث عن أدوات جديدة لإدارة التكاليف.(عبداللطيف وخلف، ٢٠١٨: ١١٨) اذ أشار (Crist & Burritt, 2015: 1) ان المنشآت شهدت في الفترة الأخيرة تحديات كبيرة من اجل تحسين كفاءة الاعمال من خلال توفير معلومات يمكن عبرها تقليل استخدام المواد والطاقة، حيث تم اقتراح تقنية (MFCA) بكونها تنقية إدارية محاسبية من أجل القيام بذلك.

اذ أشار (Sygulla et al., 2011: 3) الى ان تقنية (MFCA) توفر معلومات تهدف الى دعم التحليلات التي توجه تدفقات المواد والطاقة واتخاذ القرارات المختلفة لتحسين كفاءة الموارد وعمليات تخفيض التكلفة، فهي تدمج بين الأهداف البيئية والاقتصادية في آن واحد من أجل المساهمة في المواد والطاقة بشكل أقل وأكثر دقة وكفاءة.

كما أشار كل من (Schmidt & Nakajima, 2013: 363) الى ان تقنية (MFCA) تعمل على توفير كافة المعلومات المتعلقة بكميات وتكلفة المنتج السلبي، حيث تقوم بالتحقق من الأرصدة في كل عملية يتم القيام بها مما يتيح لها من تقديم معلومات للإدارة عن المدخلات الرئيسة لكل عملية وعدد المنتجات التي قامت هذه المدخلات بإنتاجها، فضلا عن كمية النفايات التي تولدت أثناء العملية التصنيعية، حيث يتكون لديها معلومات بشكل تفصيلي عكس النظم التقليدية.

وبينت دراسة (Fakoya & Van der pol, 2013: 136) الى وجود نقص في التكامل في قواعد بيانات المنشأة في أقسامها المختلفة وسببه هو عدم تطبيق (MFCA) لالتقاط المعلومات المتعلقة بتكاليف النفايات، ومن ثم فان تطبيق (MFCA) داخل المنشأة وتكامله مع أنظمة تخطيط الموارد سيؤدي الى توافر معلومات كافية حول كمية وتكلفة النفايات مما يمكن إدارة المنشأة من اتخاذ القرارات المناسبة من اجل الحد أو التخلص منها.

كما تركز تقنية (MFCA) على تخصيص تكاليف الإنتاج الى التدفقات المادية الخاصة بها، فهي لا تقوم بحساب التكاليف البيئية أو معالجة النفايات أو الوقاية الكاملة أو الإدارة البيئية فقط، بل تعمل على قياس تكاليف المنتج الإيجابي والمنتج السلبي أيضاً مما يمكن ادارة المنشأة من القدرة على تخفيض تكاليفه وآثاره البيئية أو الحد منها. (Jasch, 2009: 116)

وأشار (Hyršlová et al., 2011: 16) الى أن (MFCA) توفر معلومات تركز على تخفيض كميات المواد والطاقة المستهلكة في العملية التصنيعية، الأمر الذي سوف يقلل من حجم النفايات والانبعاثات التي تؤثر على البيئة، ومن ثم سيتم المحافظة على البيئة من التلوث نتيجة الحد من المخلفات والانبعاثات وإنتاج منتجات خالية من العيوب، اذ تمثل (MFCA) تقنية مهمة للإدارة البيئية، اذ يتم تحقيق الفوائد البيئية عبرها حتى ولو لم يكن هناك للمنشأة نية متعمدة في ذلك.

ويرى الباحثان أن تقنية (MFCA) تمكن المنشآت من الحصول على معلومات تساعدها على نجاح نظم الإدارة البيئية، وتزيد من فرص التخفيض أو الحد من التأثيرات البيئية السيئة خلال المراحل المختلفة لإنتاج المنتج، وتخفيض حجم المخلفات الناتجة عن ممارسة المنشأة لعملياتها، مما يحقق لها الكفاءة البيئية والمساعدة في التوافق مع متطلبات الجودة البيئية والوفاء بالمسؤولية الاجتماعية، وبالتالي يحقق لها تأثير مباشر لتحسين الأداءين البيئي والاقتصادي لهذه المنشآت.

٢. **محاسبة تكاليف تدفق المواد ودعمها لعمليات تحسين الجودة وتخفيض التكلفة:** تلعب المعلومات التي توفرها (MFCA) دوراً هاماً في دعم عمليات تحسين الجودة وتخفيض المخلفات لا سيما كونها توفر معلومات مختلفة عن تلك توفرها الأدوات التقليدية، اذ تعمل على توفير المعلومات لإدارة المنشأة عن تدفقات المواد والطاقة وحصر الفاقد والمعيب في المنتجات وتساعد على اتخاذ القرارات من أجل الحد منها مما يخدم اهداف تحسين الجودة وتخفيض التكلفة كأحد الأبعاد الرئيسة في تحقيق الميزة التنافسية[١] كما يلي:

أ. تخفيض التكلفة: إن خفض الكلفة أو الكلفة الأقل هو الهدف الاساسي للمنشآت التي تتنافس من خلال بعد التكلفة، وحتى المنشآت التي تتنافس من خلال المزايا التنافسية الأخرى فإنها تحاول تحقيق كلف منخفضة للمنتجات التي تقوم بإنتاجها، كما ان ميزة تخفيض التكلفة للمنتجات يسهم في زيادة الطلب

[١] الميزة التنافسية: التقنية أو المهارة أو المورد البشري المتميز الذي يتيح للمنشأة انتاج منافع وقيم للعملاء بشكل يزيد عما يقدمه المنافسون، ومن ابعاد الميزة التنافسية (الكلفة، الجودة، المرونة، الاستجابة، الابداع، التسليم). (مدني، ٢٠١٨، ٢٠١٩)

عليها، واما إذا لم تقم المنشأة بتخفيض تكلفة منتجاتها فان ذلك سيؤدي الى انخفاض هامش الربح لديها. (كاظم وعبد الوهاب، ٢٠١٣: ٦٢).

وتعد تقنية (MFCA) أداة مصممة من أجل تخفيض التأثيرات والتكاليف البيئية في آن واحد، وكأداة لصنع القرار من قبل المدراء التنفيذيين والمديرين في الموقع، اذ تقوم الـ (MFCA) بتتبع المخلفات والانبعاثات والمنتجات غير السلعية عند حدوثها في العملية التصنيعية من أجل تقليل التكاليف التي تتكبدها المنشأة عبر العمل على تقليل المخلفات والانبعاثات وبالتالي تحسين إنتاجية المنشآت، اذ ان تنفيذها في المنشأة يسهم في تحسين الأداءين المالي والبيئي عندما يتم تحليل نتائج العملية التصنيعية إلى منتجات ايجابية وسلبية. (Fakoya, 2014: 59)

وأشار (Kokubu et al., 2009: 17) الى أن تقنية (MFCA) توفر معلومات يمكنها من دعم الميزة التنافسية عبر انتاج نفس الكمية من المنتجات مع مدخلات أقل وهذا الامر من شأنه أن يخفض من تكلفة المنتجات التي تقوم المنشأة بإنتاجها ومن ثم يقلل من استهلاك الموارد الطبيعية وتقليل التأثيرات البيئية الناتجة، مما يحقق لها مزايا في تحسين إنتاجية المواد وزيادة الأرباح.

وبين (Kokubu, 2010: 86) أن تقنية (MFCA) تعمل على تقليل كمية خسائر المواد عبر عمليات إعادة التدوير أو تصنيع النفايات، فضلاً عن ان استخدام (MFCA) سيؤدي الى تقليل إنتاج النفايات الأمر الذي يؤدي مباشرة إلى تقليل مدخلات وتكلفة المواد، ومن ثم تخفيض التكلفة المباشرة، كما يؤدي تقليل إنتاج النفايات ايضاً إلى زيادة الكفاءة في أنشطة العمليات ومعالجة النفايات، مما يؤدي إلى تقليل ليس فقط التكاليف المادية ولكن أيضًا تكاليف التصنيع بشكل عام.

ويرى الباحثان أن استخدام (MFCA) يوفر معلومات دقيقة بداية من دخول المواد للعملية التصنيعية لغاية خروجها على شكل منتجات أو مخلفات، ومن ثم يمكن لإدارة المنشأة استخدام هذه المعلومات في خفض تكلفة منتجاتها عن طريق تقليل استخدام المواد والطاقة وتحسين فعاليتها بحيث يمكنها استخدام حجم أقل من هذه الموارد لإنتاج نفس الكمية مقارنة بالمنافسين، وكذلك العمل على الحد من كمية التلف والمعيب في المنتج واستبعاد التكلفة التي لا تضيف قيمة له.

ب. تحسين الجودة: تعرف الجودة على أنها مجموعة من الخصائص التي يحدد عبرها قدرة المنتج على تلبية متطلبات ورغبات العملاء عبر انتاج منتجات ذات جودة عالية تفوق توقعاتهم ورغباتهم (الدليمي والجنابي، ٢٠١٣: ٢٩٥). اذ إن المنشآت الصناعية التي تتبنى أبعاداً تعتبرها تنافسية تدخل عبرها الأسواق، كانت الجودة البعد الجوهري من هذه الأبعاد. (اسحق، ٢٠١٣: ٧١)

اذ أشار (Schmidt & Nakajima, 2013: 363) الى إن المنشآت اليابانية تعد تقنية (MFCA) كونها (Kaizen) الجديدة كونها تعمل على تحسين جودة المنتج بصورة مستمرة ليناسب رغبات وحاجات العملاء وذلك عبر تقليل نسبة المعيب فيه من خلال توفير المعلومات التي تتعلق بالنفايات وتقديمها لإدارة المنشأة وأصحاب القرار من اجل مساعدتها في ذلك.

كما توفر تقنية (MFCA) أيضاً معلومات تسمح للمنشأة بدراسة الخيارات الخاصة بتقليل أو استبدال مواد المنتج لتحسين جودته (تقليل وزن أو مكونات المنتج بشكل أكثر انتظامًا ومنهجية، ودعم التحسينات البيئية في المنتجات وزيادة قابلية إعادة التدوير). (ISO, 2011: 14)

ومن جانب آخر أشار (بكر، ٢٠١٦: ٦٢-٦٣) الى إن هناك علاقة بين (MFCA) وتكاليف الجودة الشاملة كون الأخيرة هدفها الاساسي هو الوصول الى منتجات ذات جودة عالية وقياس التكاليف المتعلقة بها والتي قسمت الى أربع أنواع كما يلي:

- تكاليف المنع: توفر (MFCA) معلومات تجنب كل ما يتسبب بالحصول على منتج ذا جودة رديئة، مثل (استبعاد الموردين غير الكفؤين في سبيل تلافي مشكلة عدم كفاءة المواد الخام)، فضلا عن توفيرها معلومات عن كفاءة اليد العاملة لتجنب سوء الجودة نتيجة لعدم خبرتهم في العمل.
- تكاليف التقييم: التي تركز بصورة أساسية على اجراء اختبارات للجودة في مراحل مختلفة من العملية التصنيعية، كتتبع المواد الخام التي يتم توريدها، كون (MFCA) تركز بشكل رئيس على تتبع المواد التالفة من أجل تقليل نسبة المعيب في المنتج.
- تكاليف الفشل الداخلي: تدعم (MFCA) تكاليف الفشل الداخلي بمعلومات تمكنها من تقليل نسبة المعيب في المنتجات وزيادة جودتها ومعالجة ما يتلف أثناء العملية التصنيعية بإعادة تدويره.
- تكاليف الفشل الخارجي: وبكون الـ(MFCA) تقوم على تتبع تدفقات المواد والطاقة عبر دورة حياة المنتج، فإن هذا الأمر يساعد في وصول المنتجات للعميل النهائي بشكل خال من العيوب.

مما سبق يتضح للباحثين ان استخدام (MFCA) يساعد المنشأة على تحقيق رغبات وحاجات العملاء من خلال توفير منتج ذا جودة عالية عبر تركيزها وتتبعها للعمليات التصنيعية بكافة مراحلها والعمل على تقليل نسبة المعيب والتالف في المنتجات.

٣. الأنموذج المقترح لمحاسبة تكاليف تدفق المواد: تشهد بيئة الأعمال الحديثة الكثير من التغيرات السريعة والمستمرة ومن أهمها الاقتصادية والبيئية والتكنلوجية فضلاً عن اشتداد المنافسة بين المنشآت مما يشكل تحدياً كبيراً لها يتطلب استجابة سريعة له عبر اتباع مجموعة من الاستراتيجيات والتقنيات التي من شأنها التركيز على تخفيض تكاليف المنتجات وتحسين جودتها، حيث يقدم الباحث أنموذجاً مقترحاً لـ(MFCA) يساعد إدارة المنشأة من خلال المعلومات التي يقدمها لاتخاذ القرارات التي تدعم عمليات تخفيض التكاليف وتحسين جودة المنتج في المنشأة حيث يتكون هذا الأنموذج من ثلاث خطوات كما يلي:

أ. تحديد المدخلات والمخرجات مادياً: تقوم تقنية (MFCA) على تتبع جميع المدخلات والمخرجات المادية للمنشأة المرتبطة بالعمليات التصنيعية وتحديدها بشكل دقيق لضمان المحاسبة عنها اذ تتكون هذه المدخلات من مجموعة من العناصر كما في الجدول الآتي:

الجدول (١): المدخلات والمخرجات المادية في المنشأة الصناعية

مدخلات المواد وتشمل:	مخرجات الإنتاج وتشمل:
١. مواد أولية ومساعدة.	١. منتجات (بضمنها تعبئة وتغليف).
٢. مواد التعبئة والتغليف.	٢. منتجات عرضية (بضمنها تعبئة وتغليف).
٣. بضاعـة.	**٣. مخرجات غير سلعية (نفايات وانبعاثات) وتشمل:**
٤. مواد تشغيلية.	أ. نفايات صلبة.
٥. ماء.	ب. نفايات خطرة.
	ج. مياه الصرف.
	د. الانبعاثات الغازية.

المصدر: (IFAC, 2005: 33).

اذ يمكن تعديل هذه الفئات المادية لتناسب قطاعات معينة أو منشآت فردية، اذ ان تحديدها يساعد على حصر تدفقات المواد والطاقة لفترة زمنية معينة وتحليلها في سبيل معرفة المسببات التي تولد عنها المنتج السلبي لاتخاذ الإجراءات اللازمة من قبل إدارة المنشأة على الحد منها.

ب. تحديد المدخلات والمخرجات مالياً: يتم تحديد المدخلات والمخرجات مالياً عبر (MFCA) الذي قسمها الى أربعة أنواع وهي:

- تكاليف المواد: وتشمل تكاليف المواد الرئيسة والفرعية والمساعدة الداخلة في العملية التصنيعية.
- تكاليف الطاقة: وتتضمن تكاليف الكهرباء والوقود والماء.
- تكاليف النظام: وتشمل تكاليف المعالجة والمتمثلة بتكاليف العمالة والاندثارات وأية تكاليف عامة أخرى.
- تكاليف معالجة المخلفات: وتتضمن تكاليف إزالة النفايات.

ج. هيكلية الأنموذج المقترح: بعد ان تم تحديد المدخلات والمخرجات المادية يتم بناء الأنموذج المقترح وذلك بالاعتماد على الفقرتين أعلاه، إذ يتكون هذا الأنموذج من ست أعمدة كما في الجدول (٢) الآتي:

الجدول (٢): أنموذج مقترح لمحاسبة تكاليف تدفق المواد

ت	المواد	الكمية الكلية	وحدة القياس	التكلفة الكلية	التلف المسموح به
١	المدخلات السلعية				
١-١	المواد الأولية:				
١-٢	المواد المساعدة:				
١-٣	مواد تعبئة وتغليف:				
١-٤	طاقة				
١-٥	ماء				
	مجموع المدخلات				
٢	المخرجات السلعية (إيجابية)				
٢-١	المنتج الرئيسي:				
٢-٢	تعبئة وتغليف:				
٣	مخرجات غير سلعية (سلبية)				
٣-١	مخلفات صلبة:				
٣-٢	مخلفات غازية:				
٣-٣	مخلفات سائلة:				
	مجموع المخرجات				
٤	تكاليف التحكم في النفايات والانبعاثات				
٥	تكاليف الوقاية والإدارة البيئية الأخرى				
٦	تكاليف البحث والتطوير				
٧	تكاليف غير ملموسة				
	إجمالي التكاليف				

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين.

الأنموذج الموضح في الجدول (٢) يمثل أنموذج لـ (MFCA) يتم استخدامه خلال فترة زمنية معينة في المنشأة للمساعدة في دعم إدارة المنشأة بالمعلومات المتعلقة بالمدخلات والمخرجات المادية وتحديد نسبة المنتج الإيجابي والسلبي فضلاً عن التكاليف البيئية المتعلقة بها ومعرفة نسبة التالف والمعيب خلال العملية التصنيعية من أجل اتخاذ القرارات اللازمة لتخفيض نسبة التالف والمعيب، ومن ثم تمكين المنشأة من تدعيم عمليات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة.

المحور الثالث: الجانب التطبيقي

يتمثل الجانب التطبيقي للبحث بدراسة حالة في المنشآت الصناعية العراقية متمثلة بالمنشأة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء من أجل اختبار وتطبيق الأنموذج المقترح من قبل الباحث لتقنية (MFCA) واستخدمه في عمليات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة كما يلي:

أولاً. تطبيق الأنموذج المقترح لتقنية (MFCA) في المنشأة محل البحث: تنتج (MFCA) نوعين من المعلومات المادية والمالية تعمل على تتبع جميع المدخلات والمخرجات في العملية الإنتاجية يمكن من خلالها مساعدة إدارة المنشأة على دعم عمليات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة، لذا يجب أولا معرفة المدخلات والمخرجات المادية والمالية حيث تم التركيز على منتج واحد وهو باراستول كما يلي:

١. **التدفق المادي لمادة البارستول لعام ٢٠١٨:** يبين الجدول (٣) التالي كميات المواد الداخلة والخارجة لمنتج (الباراستول) لعام ٢٠١٨:

الجدول (٣): كمية المدخلات والمخرجات المادية لمادة (الباراستول) لعام ٢٠١٨

المدخلات المادية		المخرجات السلعية	
البيان	الكميات	البيان	الكميات
(Paractamal)مادة أولية	47500 كغم	الباراستول	60327 كغم
(Maiz starch) مادة مساعدة	10925 كغم	**المخرجات غير السلعية**	
(Aerosil) مادة مساعدة	380 كغم	كارتون التالف	250كارتون
(P.V.P) مادة مساعدة	1520 كغم	المنيوم غير مطبوع تالف	12000 متر
(Talc) مادة مساعدة	1900 كغم	(P.V.C) تالف	12000 متر
(Mg. Stearate) مادة مساعدة	190 كغم	شريط كلوزر تالف	20 لفة
(Gelgcrin) مادة مساعدة	380 كغم	انبعاثات ذات تأثير بيئي	2487 كغم
(M.H.B) مادة مساعدة	13كغم		
(P.H.P) مادة مساعدة	6 كغم		
طاقة (كهرباء)	1201905كيلو واط		
تعبئة والتغليف (كارتون)	30400كارتون		
تعبئة وتغليف (المنيوم غير مطبوع)	228000 متر		
تعبئة وتغليف (P.V.C)	228000 متر		
تعبئة وتغليف (شريط كلوزر)	608 لفة		

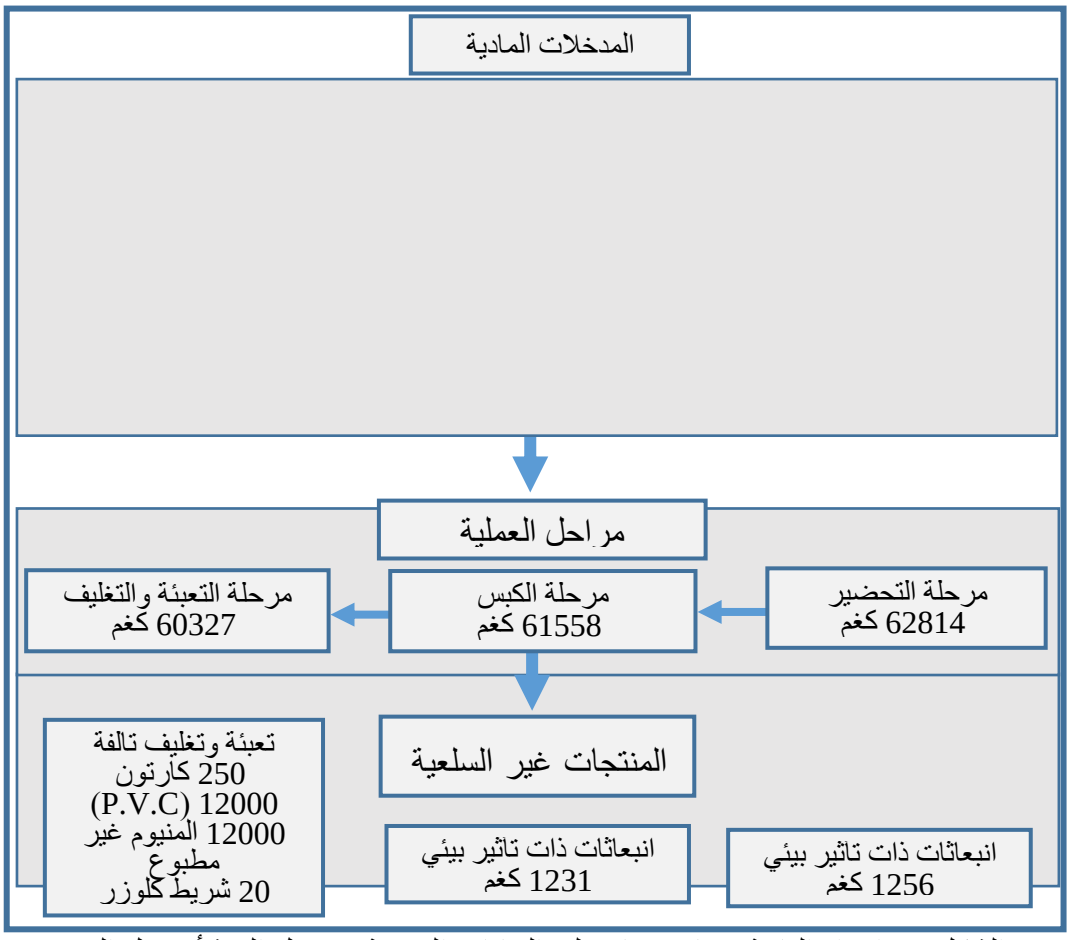
المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من قسم الإنتاج وقسم التعبئة والتغليف.

يوضح الجدول (٣) كميات المدخلات المادية والمتمثلة بالمواد الأولية والمواد المساعدة اللازمة لإنتاج منتج الباراستول والبالغ كميتها (62814) كغم وكمية الطاقة الكهربائية اللازمة

لعملية الإنتاج وكمية المواد المستخدمة في عمليات التعبئة والتغليف الخاصة بالمنتج، فضلاً عن كميات المخرجات المادية.

وبعد تحديد المدخلات والمخرجات المادية يمكن تحديد مسار التدفق المادي كما يلي:

الشكل (٢): التدفق المادي لمستحضر (الباراستول) عام ٢٠١٨



المصدر: الشكل من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من قبل المنشأة محل البحث

من الشكل (٢) ينبغي توضيح ما يلي: تم الحصول على المواد الأولية والمساعدة الداخلة في العمليات الانتاجية لمنتج الباراستول من قسم الإنتاج، كما تم الحصول على مواد التعبئة والتغليف التالفة من قسم التعبئة والتغليف، كما تم الحصول على كمية الطاقة الكهربائية من تقارير المحطة الكهربائية. كما تقدر نسبة الفاقد في مرحلة التحضير بـ (٢%) تم الحصول عليها من قسم الإنتاج. وايضاً تقدر نسبة الفاقد في مرحلة الكبس بـ (٢%) تم الحصول عليها من قسم الإنتاج، كما تم احتساب كمية النفايات والانبعاثات الصادرة خلال المراحل التصنيعية بالاعتماد على تقارير الإنتاج كالآتي:

كمية الانبعاثات = كمية المواد الأولية والمساعدة * ٤% (نسبة المواد المفقودة خلال المرحلة الإنتاجية)

كمية النفايات (مرحلة التحضير) = ٦٢٨١٤ * ٢% = ١٢٥٦

كمية النفايات (مرحلة الكبس) = ٦١٥٥٨ * ٢% = ١٢٣١

٢. **التدفق المالي لمادة الباراستول لعام ٢٠١٨:** وبناء على ما تم تحديده من تدفق مادي يمكن تحديد تكاليف المدخلات والمخرجات لمنتج الباراستول حسب نظام (MFCA) والذي يقسمها الى أربع أنواع كما يلي:

أ. تكاليف المواد: وتتضمن تكاليف المواد الأولية والثانوية والمواد المساعدة الأخرى ومواد التعبئة والتغليف الداخلة بالعملية التصنيعية كما هو موضح في الجدول (٤):

الجدول (٤): تكاليف المواد الخاصة بإنتاج مستحضر الباراستول

البيان	تكلفة الإنتاج	تكلفة التلف المسموح به	التكلفة الكلية
المواد الأولية الرئيسية	245890339	10245431	256135770
المواد الثانوية	29534474	1230603	30765077
مواد التعبئة والتغليف	86707548	3612815	90320363

المصدر: الجدول من إعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من المنشأة محل البحث.

يوضح الجدول (٤) تكاليف المواد الأولية البالغة (256135770) حيث بلغت تكلفة المنتج الإيجابي منها حوالي (245890339) والمتبقي منها تمثل تكلفة التلف المسموح به من قبل المنشأة محل البحث بنسبة ٤% من التكلفة الكلية حيث بلغت تكلفة التلف المسموح به للمواد الأولية حوالي (10245431) كما يوضح أيضا تكاليف المواد الثانوية التي بلغ تكلفة المنتج الإيجابي منها (29534474) وتكلفة التلف للمنتج الثانوي (1230603).

ب. تكاليف الطاقة: وتشمل تكاليف الطاقة المستخدمة في المراحل المختلفة من العملية التصنيعية التي تتحملها المنشأة كما هو موضح في الجدول (٥):

الجدول (٥): تكاليف الطاقة المستخدمة لإنتاج مستحضر البارستول

البيان	تكلفة الإنتاج	تكلفة التلف المسموح به	التكلفة الكلية
الطاقة الكهربائية	69229728	2884572	72114300

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من المنشأة محل البحث.

يبين الجدول (٥) تكلفة الطاقة الكهربائية المستخدمة في انتاج منتج الباراستول البالغة (72114300) إذ بلغت تكلفة المنتج الإيجابي حوالي (69229728) بينما بلغت تكلفة التلف المسموح به من الطاقة الكهربائية (2884572) في المراحل الإنتاجية لسنة ٢٠١٨.

ج. تكاليف النظام: وتشمل الرواتب والأجور البيئية ومعالجة النفايات والانبعاثات والتخلص منها، وتكاليف الاندثارات والصيانة البيئية وتكاليف الغرامات المتعلقة بالضرر البيئي كما هو موضح في الجدول (٦):

الجدول (٦): تكاليف النظام التي تتحملها المنشأة لإنتاج مستحضر البارستول

البيان	التكلفة الكلية
رواتب واجور شعبة الإدارة البيئية	47479103
رواتب واجور التدريب البيئي	18991641
صيانة الآلات والمعدات البيئية	23460733
اندثار الآلات ومعدات البيئية	332819982
اندثار عدد وقوالب	1159819
أعباء وغرامات بيئية	-

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من المنشأة محل البحث.

يبين الجدول (٦) تكاليف النظام التي تتحملها المنشأة حيث بلغت تكاليف النظام (423911278) مليون دينار عراقي.

د. تكاليف معالجة المخلفات: وتشمل تكاليف التخلص من المخلفات والنفايات كما هو موضح في الجدول (٧) الآتي:

الجدول (٧): تكاليف معالجة النفايات

البيان	التكلفة الكلية
تكاليف التخلص من النفايات	2772034

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من المنشأة محل البحث.

يبين الجدول (٧) تكاليف معالجة النفايات الخاصة بالمنشأة محل البحث البالغة (2772034) التي تشمل على تكاليف التي تتحملها المنشأة في سبيل التخلص من النفايات المتولدة من العمليات الإنتاجية.

٣. تطبيق هيكلية الأنموذج المقترح: مما سبق وبعد تحديد المدخلات والمخرجات مادياً ومالياً يتم تطبيق الأنموذج المقترح والخاص بمنتج (الباراستول) كما هو موضح في الجدول (٨):

الجدول (٨): تطبيق الأنموذج المقترح لمحاسبة تكاليف تدفق المواد لمستحضر الباراستول

ت	المواد	الكمية الكلية	وحدة القياس	التكلفة الكلية	التلف المسموح به
١	المدخلات السلعية				
١-١	المواد الأولية:				
١-١-١	(Paracetamol)	47500	كغم	256135770	10245431
١-٢	المواد المساعدة:				
١-٢-١	(Maiz starch)	10925	كغم	11267368	450695
٢-٢-١	(Aerosil)	380	كغم	12502000	500080
٣-٢-١	(P.V.P)	1520	كغم	557103	22284
٤-٢-١	(Talc)	1900	كغم	4033396	161336
٥-٢-١	(Mg. Stearate)	190	كغم	1570569	62823
٦-٢-١	(Gelycrin)	380	كغم	639291	25572
٧-٢-١	(M.H.B)	13	كغم	182215	7289
٨-٢-١	(P.H.P)	6	كغم	13135	525
٣-١	مواد تعبئة وتغليف:				
١-٣-١	كارتون	30400	عدد	9017208	360688
٢-٣-١	المنيوم غير مطبوع	228000	متر	34547244	1381890
٣-٣-١	(P.V.C)	228000	متر	46275336	1851013
٤-٣-١	شريط كلوزر	608	لفة	480575	19223
٤-١	طاقة				
١-٤-١	طاقة كهربائية	1201905	كيلوواط	72114300	2884572
	مجموع المدخلات			**449335510**	**17973420**
٢	المخرجات السلعية (إيجابية)				
١-٢	المنتج الرئيسي:				
١-١-٢	الباراستول	60327	كغم	347539113	
٢-٢	تعبئة وتغليف:				
١-٢-٢	كارتون	30150	عدد	8943053	
٢-٢-٢	المنيوم غير مطبوع	216000	متر	32728968	

ت	المواد	الكمية الكلية	وحدة القياس	التكلفة الكلية	التلف المسموح به
٢-٢-٣	(P.V.C)	216000	متر	43839792	
٢-٢-٤	شريط كلوزر	588	لفة	464767	
٣	مخرجات غير سلعية (سلبية)				
٣-١	مخلفات صلبة:				
٣-١-١	كارتون	250	عدد	74155	
٣-١-٢	المنيوم غير مطبوع	12000	متر	1818276	
٣-١-٣	(P.V.C)	12000	متر	2435544	
٣-١-٤	شريط كلوزر	20	لفة	15808	
٣-٢	مخلفات غازية				
٣-٢-١	الانبعاثات	2487	كغم	11476034	
	مجموع المخرجات			**449335510**	
٤	تكاليف التحكم في النفايات والانبعاثات				
٤-١	تكاليف اندثار الآلات والمعدات البيئية			332819982	
٤-١-١	اندثار عدد وقوالب			1159819	
٤-٢	تكاليف صيانة الآلات والمعدات البيئية				
٤-٢-١	صيانة الآلات والمعدات			23460733	
٤-٣	أعباء وغرامات بيئية			-	
٥	تكاليف الوقاية والإدارة البيئية الأخرى				
٥-١	رواتب واجور التدريب البيئي			18991641	
٥-٢	رواتب واجور شعبة الإدارة البيئية			47479103	
٥-٣	تكاليف التخلص من النفايات			2772034	
٦	تكاليف البحث والتطوير				
٦-١	تطوير العمليات التصنيعية			12020684	
٦-٢	تطوير طرق لخفض الاثار البيئية			8414479	
٦-٣	تكاليف تطويرية اخرى			3606205	
٧	تكاليف غير ملموسة			-	
	إجمالي التكاليف			**1349395700**	

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على البيانات المقدمة من قبل المنشأة محل البحث.

يبين الأنموذج أعلاه التدفقات المادية والمالية لمنتج الباراستول لعام ٢٠١٨ حيث تم تقسيم الأنموذج الى سبع فقرات رئيسة تبين كميات المواد وتكاليفها فضلا عن وحدة القياس المستخدمة لهذه الكميات وتكلفة التلف المسموح به من قبل المنشأة محل البحث.

ثانياً. أهمية (MFCA) في دعم الميزة التنافسية بعدي (الكلفة والجودة) للمنشأة محل البحث:

أصبحت المعلومات تسيطر على أداء المنشآت في البيئة الحالية، فالمنشأة التي تريد أن تتبنى أسبقيات تنافسية يكون لها حصة سوقية كبيرة تساعدها على الاستمرار في بيئة تتسم بالتحديث والتغيير تكون بحاجة الى قدر كبير من المعلومات المالية والاقتصادية، وهذا لا يتحقق الا بوجود نظام قادر على توفير جميع المعلومات المختلفة وفي آن واحد.

وهنا برزت حاجة المنشأة الى ايجاد نظام تكاليفي يمكّن المنشأة من توفير معلومات تفي بأغراض دعم القرارات المتعلقة بعمليات الإنتاج المتميز بالتكاليف المنخفضة والجودة العالية، حيث يرى الباحث قدرة (MFCA) الى توفير معلومات لمديري المنشأة محل البحث تمكنهم من اتخاذ قرارات مستقبلية مبنية على قاعدة بيانات حقيقية وواقعية لكونه يعمل على تتبع تدفقات المواد والطاقة فضلا عن التعرف على كمية التالف والمعيب والهدر في المنتجات وحصر ورقابة تكاليف المواد والطاقة والنظام وإدارة ومعالجة النفايات والمعيب الخاصة بالمنتجات عبر التخلص منها أو إدارة تدويرها، وهذا مما يساعد المنشأة على تحقيق مزايا تنافسية متمثلة بالأبعاد الآتية:

أ. تخفيض التكلفة: يوفر نظام (MFCA) معلومات عن دورة حياة المنتج ابتداءً من مراحلها الأولى ولغاية انتهاء عمر المنتج، مما يساعد إدارة المنشأة من الحصول على معلومات دقيقة عن تكلفة كل مرحلة بشكل أكثر دقة والعمل على توجهيهم نحو المراحل التي تسبب أكثر تكلفة تتكبدها المنشأة ومعرفة أسبابها التي أدت الى ذلك ومن ثم اتخاذ الإجراءات اللازمة للحد منها.

اذ يوضح الشكل (٢) والجدول (٨) تدفقات المواد خلال المراحل المختلفة بمنتج الباراستول خلال مراحله (مرحلة التحضير، مرحلة الكبس، مرحلة التعبئة والتغليف) فضلاً عن التكاليف الخاصة بها ونسبة المنتج الإيجابي من هذه المراحل فضلا عن المنتج السلبي منه وكذلك نسبة التالف والتكاليف الخاصة به، اذ تساعد هذه المعلومات إدارة المنشأة في اتخاذ قرارات أكثر دقة في عمليات تخفيض التكلفة وتحدد مسبباتها فضلا عن تكييف العمليات التصنيعية لتقليص أو الغاء العمليات التي لا تضيف قيمة للمنتج وتخفيض حالات الهدر والفقدان ونسب المعيب في المنتج من خلال توجيه إدارة المنشأة بتخفيض تكاليف المواد باستبدالها بمواد أكثر كفاءة ودقة وأقل تكلفة، فمثلاً يمكن تخفيض كمية النفايات خلال المراحل الإنتاجية عن طريق تخفيض نسبة الفاقد من (٢%) إلى (١%) إذ ستنخفض كمية النفايات خلال مرحلة التحضير على سبيل المثال من ١٢٥٦ الى ٦٢٨ وهذا الأمر ينعكس بصورة غير مباشرة على تكاليف التخلص من النفايات التي تتحملها المنشأة البالغة (٢٧٧٢٠٣٤) والعمل على تخفيضها، كما تعمل على تحديد المجالات التي يجب الانفاق فيها ضمن تكاليف الوقاية والمنع مما يوفر للمنشأة أكبر تخفيض للتكاليف ضمن تكاليف الفشل الخارجي والداخلي، كما تعمل أيضا على تحديد وتخصيص وتقدير التكاليف البيئية كما يبينها الجدول (٨)، إذ تساعد هذه المعلومات المنشأة على تشخيص الفرص الجديدة من أجل تحقيق وفورات في التكاليف وتحسين الأداء البيئي والاقتصادي.

ومما سبق تبرز أهمية (MFCA) في دعم عمليات تخفيض التكلفة عبر توفير معلومات اقتصادية وبيئية تعزز من دقة المعلومات المقدمة المنشأة في سبيل تخفيض التكاليف اذ لا يقتصر ذلك على التكاليف الداخلية فقط بل يتعدى الى التكاليف الخاصة بالنشاطات خارج المنشأة ايضاً.

ب. تحسين الجودة: توفر تقنية (MFCA) معلومات تمكن إدارة المنشأة من تحسين جودة منتجاتها والحد من المنتجات الرديئة وذلك من خلال تركيزها بصورة أكثر دقة على تدفقات المواد قبل وأثناء وبعد العملية التصنيعية فضلاً عن اقتراحها لمقاييس ترتبط بالجودة والمحافظة عليها، إذ ان تقنية (MFCA) لها علاقة بتحسين الجودة ويؤثر بها عبر تركيزه على تكاليف الجودة الأربعة (تكاليف المنع، تكاليف التحسين، تكاليف الفشل الداخلي، تكاليف الفشل الخارجي)

ومن واقع المنشأة محل البحث تبين للباحثين أن المنشأة تركز بشكل رئيس على النوعين الأوليين من تكاليف الجودة وعدم اهتمامها بتكاليف الفشل اذ كانت نسبة تخفيضها ٠% في عام

٢٠١٨ فضلاً عن تكبد المنشأة لتكاليف الفشل بحوالي ١٧٩٧٣٤٢٠ مليون دينار عراقي كما يوضحها الجدول (٨) واعتمادها على نسبة تلف ٤% بصورة حكمية، حيث يرى الباحث انه بوجود (MFCA) والمعلومات التي توفرها عن تكاليف الفشل كما في الجدول (٨) يمكن لإدارة المنشأة من تقليل نسبة التالف، اذ كلما كانت تكاليف الجودة اقل بمعنى انعدام تكاليف الفشل الداخلي والخارجي كلما كان زادت جودة المنتج ومن ثم تحسين الميزة التنافسية للمنشأة.

وبذلك يتم قبول الفرضية الرئيسة التي تنص على (إن استخدام معلومات تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد يساعد على تحسين جودة المنتج وتخفيض تكلفته في المنشأة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء).

المحور الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

خلص البحث في ظل ما تم تناوله، إلى العديد من الاستنتاجات والتوصيات أهمها ما يلي:

أولاً. الاستنتاجات:

١. تعد تقنية (MFCA) أهم تقنيات المحاسبة الإدارية البيئية التي تستخدم في قياس تدفقات المواد والطاقة بالوحدات المادية والمالية من أجل توفير المعلومات الاقتصادية والبيئية لإدارة المنشأة.
٢. تعد تقنية (MFCA) من التقنيات المهمة لإدارة تدفقات المواد نتيجة لقدرتها على تتبع تدفقات المواد والطاقة خلال العمليات الإنتاجية لغرض تخفيض نسبة التالف والمعيب في المنتجات، كما تعمل على تخصيص التكاليف البيئية بشكل أكثر دقة عن طريق المعلومات التي يوفرها عن المنتج السلبي الذي يحصل في العملية الإنتاجية.
٣. تعد تقنية (MFCA) مصدراً رئيسا لتوفير المعلومات الاقتصادية والبيئية تساعد إدارة المنشأة على تخفيض التالف والمخلفات الضارة فضلاً عن تقليل استخدام المواد والطاقة وتحسين فعاليتها واستبعاد التكلفة التي لا تضيف قيمة ومن ثم تحقيق أهداف بعد التكلفة.
٤. تساعد تقنية (MFCA) على توفير منتج ذو جودة عالية عبر قدرتها على تتبع العمليات الإنتاجية وتقليل نسبة المعيب وتحديد المجالات التي يجب الانفاق فيها ضمن تكاليف الجودة الأربعة.
٥. بلغت كمية المنتج الإيجابي (٦٠٣٢٧ كغم) وكانت كمية المنتج السلبي حوالي (٢٤٨٧ كغم) فيما بلغت تكلفة المنتج الإيجابي حوالي (٣٤٧٥٣٩١١٣) مليون دينار عراقي وكانت تكلفة المنتج السلبي حوالي (١١٤٧٦٠٣٤) وتكلفة التالف من المدخلات حوالي (١٧٩٧٣٤٢٠) وهذه المعلومات من شأنها توجيه إدارة المنشأة لاتخاذ قرارات أكثر دقة في سبيل تخفيض التكاليف وتحديد مسبباتها فضلا عن تكييف العمليات الإنتاجية لتقليص أو الغاء العمليات والنشاطات التي لا تضيف قيمة للمنتج وتقليص حالات الضياع والفقدان ونسب المعيب في المنتجات.
٦. تركز المنشأة محل البحث على تكاليف المنع وتكاليف التحسين من تكاليف الجودة وعدم اهتمامها بتكاليف الفشل حيث كانت نسبة تخفيضها ٠% في عام ٢٠١٨ فضلاً عن تكبد المنشأة لتكاليف الفشل بحوالي ١٧٩٧٣٤٢٠ مليون دينار عراقي واعتمادها على نسبة ٤% بصورة حكمية، حيث يرى الباحث انه بوجود أنموذج (MFCA) والمعلومات التي يوفرها عن تكاليف الفشل يمكن لإدارة المنشأة من تقليل نسبة التلف، حيث كلما كانت تكاليف الجودة أدنى بمعنى انعدام تكاليف الفشل الداخلي والخارجي كلما كان زادت جودة المنتج.

ثانياً. التوصيات:

١. العمل على تطوير النظام المحاسبي الموحد المطبق في المنشأة ليتلائم مع المستجدات المحاسبية الحديثة والاستفادة من المعلومات البيئية ليتم الإفصاح عنها في الكشوفات والقوائم المالية.
٢. ضرورة تطبيق (MFCA) في المنشأة محل البحث والاستفادة من الأنموذج المقترح نظراً لما يوفره من معلومات بيئية واقتصادية تساعد في دعم المزايا التنافسية.
٣. توعية الإدارة العليا والعاملين بأهمية تطبيق تقنية (MFCA) في المنشأة محل البحث من أجل التوصل الى المعلومات الصحيحة عن العمليات الإنتاجية سواء كانت هذه المعلومات مادية أو مالية واستخدامها من قبل الادارة في تدعيم علميات تخفيض التكلفة وتحسين الجودة.
٤. ضرورة الاستفادة من تطبيق (MFCA) في المنشأة محل البحث من أجل إدارة تدفقات المواد والطاقة بصورة دقيقة لتجنبها التلف والمعيب خلال العملية الإنتاجية.

المصادر

أولاً. المصادر العربية:

أ. الرسائل الجامعية

١. بكر، احمد عبد الستار، (٢٠١٦)، استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في دعم نظم معلومات ادارة التكلفة، رسالة ماجستير في المحاسبة غير منشورة، كلية التجارة، جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.

ب. الدوريات العلمية

٢. اسحق، اثير حسو، (٢٠١٣)، دور إدارة المعرفة في تعزيز فاعلية إدارة علاقات الزبائن لضمان امتلاك مزايا تنافسية، مجلة بحوث مستقبلية، المجلد ٤، العدد ٢، كلية الحدباء الجامعة.
٣. الجنابي، سامي ذياب والدليمي، مثنى فراس، (٢٠١٣)، نظام تخطيط الاحتياجات من المواد وانعكاساته في تعزيز الميزة التنافسية دراسة ميدانية في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية في سامراء، مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد ٥، العدد ١٠، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الانبار.
٤. عبداللطيف ناصر وخلف، مصطفى حسن، (٢٠١٨)، أثر استخدام مدخل محاسبة استهلاك الموارد لإدارة التكلفة في تدعيم القدرة التنافسية "دراسة حالة على قطاع الخدمات اللوجستية الملاحية"، مجلة العلوم الاقتصادية، المجلد ١٢، العدد ٥٠، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة البصرة.
٥. كاظم، هدى جبار وعبدالوهاب، صباح، (٢٠١٣)، تأثير التكاليف البيئية وتكاليف الجودة في تحقيق بعض ابعاد الميزة التنافسية، مجلة التقني، المجلد ٢٦، العدد ٤، الكلية التقنية، هيئة التعليم التقني.
٦. مدني، احمد إسماعيل، (٢٠١٨)، الدور الاستراتيجي لتطوير الموارد البشرية في الميزة التنافسية، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد ٢٤، العدد ١٠٢، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.

ثانياً: المصادر الأجنبية:

A.Formal Publications

1. International Standard Organization (ISO) 14051, (2011), Environmental management-Material flow cost accounting-General framework, 1ed ed., Switzerland

B.Thesis

2. Ameri, Mohammad Amin, (2017), Improving Resource Efficiency *in an* ice-cream factory based *on* Material Flow Cost. Accounting Method, Master's thesis within Technology, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
3. Doorasamy, Mishelle, (2014), Using Environmental Management Accounting to Investigate Benefits of Cleaner Production at A Paper Manufacturing Company in Kwadakuza, Kwazulu Natal, Master's thesis within Cost and Management Accounting, University of Technology, Durban, South Africa.
4. Tajelawi , Omolola (2016), Using Material Flow Cost Accounting to determine the impacts of packaging waste costs in alcoholic beverage production in an alcoholic beverage company in Durban, Master's thesis within Accounting, Durban University of Technology.

C. Periodicals

5. Chang, Shen-Ho & Chiu, An-An & Chu, Chin Ling & Wang, 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.
6. Chompu-inwai, Rungchat & Jaimjit, Benyaporn & Premsuriyanunt, Papawarin, (2015), A Combination of Material Flow Cost Accounting and Design of Experiments Techniques in an SME: the Case of a Wood Products Manufacturing Company in Northern Thailand, Journal of cleaner production, Vol. 108, Part B. p 1 – 22.
7. Christ, Katherine L & Burritt, Roger L, (2016), ISO 14051: A New Era For MFCA Implementation and Research, Spanish Accounting Review, Vol. 19, No. 1, pp. 1 – 12.
8. Fakoya, Michael Bamidele and Van der poll, Huibrecht Margaretha, (2013), Integrating ERP and MFCA Systems for Improved Waste - Reduction Decisions in a Brewery in South Africa, Journal of cleaner production, Vol. 40, pp. 136 – 140.
9. Gotze, U. and Schmidt, A. and Hache, B., Herold, F., (2013), Material Flow Cost Accounting with Umbert, Chemnitz University of Technology, Chair of Management Accounting and Control, pp. 231- 247.
10. Hajek, and Hyrslova, Jaroslava and Bendarikova, Marie, (2008), Material flow cost accounting. "Only" a tool of environmental management or a tool for the optimization of corporate production processes, Chemical Technology Journal, Vol.14, pp 131 – 145.
11. Hyrslova, Jaroslava & Vagner, Miroslav & Palasek, Jiri, (2011), Material Flow Cost Accounting (MFCA)- Tool For The Optimization of Corporate Production Processes, Business Management and Education, Vol.9, No. 1, pp 5 – 18.
12. Kokubu, Katsuhiko and Campos, Marcelo K. and Furukawa, Yoshikuni and Tachikawa, Hiroshi, (2009), Material flow cost accounting with ISO 14051, ISO Management Systems, pp. 15-18.
13. Nakajima, Michiyasu, & Kimura, Asako & Wagner, Bernd, (2015), Introduction of MFCA to The Supply Chain: A Questionnaire Study on The Challenges, Journal of cleaner production, Vol. 108, Part B, pp. 1302 - 1309.
14. Papaspyropoulos, K. G., Karamanolis, D., Sokos, C. K., & Birtsas, P. K. (2016), Enhancing Sustainability in Forestry Using Material Flow Cost Accounting", Open Journal of Forestry, Vol. 6, pp. 324-336, http://dx.doi.org/10.4236/ojf.2016.65026.

15. Rieckhof, Ramona & Bergmann, Anne & Guenther, Edeltraud, (2015), Interrelating Material Flow Cost Accounting With Management Control Systems to introduce Resource Efficiency into Strategy, Journal of cleaner production, Vol. 108, Part B, pp. 1262-1278.
16. Schmidt, Mario & Nakajima, Michiyasu (2013), Material Flow Cost Accounting as an Approach to Improve Resource Efficiency in Manufacturing Companies, Resources, Vol. 2, pp. 358 - 369.
17. Sulong, Farizah & Sulaiman, Maliah & Norhayati, Mohd Alwi, (2015), Material Flow Cost Accounting (MFCA) Enablers and Barriers: the Case of a Malaysian Small and Medium- Sized Enterprise (SME), Journal of cleaner production, Vol. 108, Part B, pp.1365 - 1374.
18. Wahyuni, Dina, (2009), "Environmental Management Accounting: Techniques and Benefits, Jurnal Akuntansi Universitas Jember, Vol. 7, No. 1, p. 23-35.

D.Books

19. Asian Productivity Organization (APO), (2014), Manual on Material Flow Cost Accounting: ISO 14051, Hirakawa Kogyosha, Japan.
20. International Federation of Accountants (IFAC), (2005), International Guidance Document - Environmental Management Accounting, USA, New York.
21. Jasch, Christine, (2009), Environmental and Material Flow Cost Accounting – Principles and procedures, Springer Science and Business Media B. V., Environmental Management Accounting Network (EMAN).
22. Kokubu, Katsuhiko, (2010), Material Flow Cost Accounting MFCA Case Examples, Environmental Industries Office, Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan.
23. National Productivity Council (NPC), (2015), Material Flow Cost Accounting, Ministry of Commerce & Industry, New Delhi, India.
24. United Nations Division for Sustainable Development (UNDSD), (2001), Environmental Management Accounting Procedures and Principles, Economic & Social Affairs, United Nation, New York.

E. Others

25. Okada, Kana & Kokubu, Katsuhiko, (2015), Impact of Introducing Material Flow Cost Accounting: A Comparative Review of Supply Chains and Individual Companies, International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Kuala Lumpur, Malaysia, March 8-10, 2016.
26. Sygulla, R & Bierer, A & Götze, U, (2011), Material Flow Cost Accounting – Proposals for Improving the Evaluation of Monetary Effects of Resource Saving Process Designs. In: Proceedings of the 44th CIRP Conference on Manufacturing Systems, 1-3 June 2011, Madison, Wisconsin, USA: https://www.tuchemnitz.de/wirtschaft/bwl3/DownloadAllgemeinOffen/Publikationen/44thCIRP_MFCA.pdf
27. Zhao, Run and Ichimura, Hikaru and Takakuwa, Soemon, (2013), MFCA-Based Simulation Analysis For Production Lot-Size Determination In a Multi Variety And Small- Batch Production System, Conference, Nagoya University.