إطار مقترح لاستخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في تخفيض التكلفة

أ.د علي مجدي سعد الغروري **الباحث احمد عبد الستار بكر**

كلية التجارة ـ جامعة المنصورة

المستخلص:

تهدف الدراسة إلى اقتراح إطار لتخفيض التكلفة لبعض منشآت صناعة الأدوية المصرية باستخدام المعلومات التي توفرها محاسبة تكاليف تدفق المواد (Material Flow Cost Accounting- MFCA)، بنوعيها المعلومات الاقتصادية والبيئية. وتناولت الدراسة المفاهيم المتعلقة بـ(MFCA) وأهم فوائدها ومراحل تطبيقها. وبينت أهداف (MFCA) المتمثلة في تخفيض الفاقد والمعيب في المنتج وتقليل المخلفات الضارة بالبيئة. وأثبتت الدراسة وجود علاقات بين المعلومات الاقتصادية والبيئية التي توفرها(MFCA) ومؤشرات تخفيض التكلفة. كما تهدف الدراسة إلى التعرف على كفاءة وفاعلية وأثر (MFCA) على تلك المؤشرات من أجل تخفيض التكلفة والمحافظة على البيئة من التلوث. وتوصلت الدراسة إلى أن (MFCA) تقدم معلومات اقتصادية وبيئية تؤثر إيجابياً بدلالة إحصائية على عملية تخفيض التكاليف والمحافظة على البيئة.

Abstract:

This study aimed to propose a framework for reducing the cost of some Egyptian pharmaceutical industry enterprise using the Information provided by **Material Flow Cost Accounting – MFCA**, both economic and environmental information. The study examined the theoretical sides of MFCA and concepts related to the important benefits and stages of implementation. This study illustrate the objectives related to MFCA reducing waste and defective product and reduce environmentally harmful waste. the study tried to find a relationship between economic and environmental information provided by MFCA and indicators of cost reduction, and to identify the winning effect by MFCA on these indicators and test it statistically in order to recognize the efficiency. Effectiveness and impact MFCA on these indicators in order to reduce costs and preserve the environment from pollution. The study found that MFCA provides positive economic and environmental information indications of a statistical impact on the process of cost reduction .

الاطار العام للدراسة

١ – المقدمة

تواجه المنشآت –حالياً– بكافة أشكالها، الصناعية والتجارية والخدمية، تحدياً كبيراً من أجل تحسين الكفاءة بتقليل استخدام المواد والطاقة بهدف تخفيض التكلفة. واقتُرِحَتْ (MFCA) كأداة إدارية ومحاسبية للمساعدة في ذلك (Christ &.

(Burritt, 2015:1378) وفي ضوء تزايد واستمرار مواجهة تلك المنشآت لظروف المنافسة في الأسواق العالمية، أدى إلى سعيها للتفاعل بشكل دائم وبصورة سريعة لتحافظ على بقائها. وحتى تستطيع خفض تكاليفها دون التضحية بجودة منتجاتها، فهي تحاول الأخذ بالتكنولوجيا الحديثة والتوجه إلى تبني بعض المداخل والأنظمة التي تمكنها من القضاء على جميع نواحي الإسراف والضياع في شتى الأنشطة. وقد أجريت محاولات عديدة من قبل العديد من الباحثين في مجال المحاسبة الإدارية لدراسة قضايا تخفيض التكلفة والحد من النفايات، بوضع أُطر مثل تحليل دورة حياة التكاليف بالاعتماد على التكاليف على أساس النشاط كعامل مساعد، ونظام (MFCA) الذي ظهر مؤخراً لتوفير معلومات تسهم في دعم قرارات المديرين لتخفيض التكلفة (Fakoya, 2014:156). وبظهور (MFCA) أصبح هناك تقنية جديدة تساعد الإدارة في التقليل من مكونات المنتج للمواد والطاقة بشكل منهجي لتحقيق أهداف تخفيض التكلفة والمحافظة على البيئة .

٢- مشكلة الدراسة

لا تخلو أي عملية إنتاجية من الأخطاء والمشاكل التي تؤدي إلى زيادة التكلفة، وقد تؤثر بالسلب على البيئة؛ لذا تسعى المنشآت لتخفيض تكاليفها بتلافي تلك الأخطاء والتغلب على تلك المشاكل. ومن ثم يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال التالي:

هل تسهم معلومات (MFCA) بنوعيها الاقتصادية والبيئية في تخفيض التكلفة من خلال تقليل عيوب المنتج، وتقلل من الآثار السيئة على البيئة؟

٣- أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من الاعتبارات التالية:

أ- (MFCA) نظام حديث نسبياً نظراً لقلة ما نُشر من البحوث العلمية – في حدود علم الباحث– المرتبطة بها.

ب- يُقدم نظام (MFCA) معلومات عن المعيب في المنتج وعن مخلفات المواد لرسم صورة أكثر موضوعية للإدارة لتخفيض تلك العيوب أو الحد منها.

ج- يَشغَل موضوع تخفيض التكلفة حيزاً كبيراً من فكر العديد من الباحثين في مجال المحاسبة، نظرا لأهميتهِ في المنشآت التي تسعى لخفض تكاليفها.

٤- أهداف الدراسة

استهدفت الدراسة ما يلي:

أ- التعريف بـ(MFCA) وعناصرها وأهدافها وفوائدها ومراحل تطبيقها.

ب- دراسة مدى إمكانية الاستفادة من معلومات (MFCA) لتخفيض التكلفة.

ج- تقديم إطاراً مقترحاً لدعم مؤشرات تخفيض التكلفة باستخدام (MFCA).

٥- فروض الدراسة

أ- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على كل من:

(تكاليف الجودة الشاملة، التحسين المستمر، تكاليف دورة حياة المنتج، نظام تكاليف الإنتاج الخالي من الفاقد، تحليل سلسلة القيمة).

ب- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على كل من:

(تكاليف الجودة الشاملة، التحسين المستمر، تكاليف دورة حياة المنتج، نظام تكاليف الإنتاج الخالي من الفاقد، تحليل سلسلة القيمة).

٦- خطة الدراسة

سوف يتم تقسيم هذه الدراسة إلى :

أولاً: الإطار العام لمحاسبة تكاليف تدفق المواد

١- مفهوم محاسبة تكاليف تدفق المواد

ترجع فكرة (MFCA) إلى مطلع التسعينات مع ظهور نظم الإدارة البيئية، حيث تم تقديم مقترح تخفيض المدخلات من المواد والطاقة كهدف مشترك للاهتمامات الاقتصادية والبيئية، وكان السعي نحو منهج مبدئي "لمحاسبة تكاليف

التدفق" عندما حاول الباحثين تحديد وتقييم تدفقات المواد والطاقة (Schmidt & Nakajima, 2013: 360). وقد أدى صدور معيار(ISO14051) سنة ٢٠١١ إلى زيادة انتشار(MFCA) في مجتمعات الأعمال (Christ & Burritt, 2016:3). ويعَرَّف (Doorasamy, 2014:54) (MFCA) على أنها أداة إدارية رئيسية تهدف إلى إدارة العمليات الصناعية، وخصوصاً فيما يتعلق ببيانات تكاليف تدفق المواد والطاقة، بهدف التأكد من أن عملية التصنيع تتقدم بشكل فعّال.

وتعتمد فكرة (MFCA) على معالجة مخرجات كل أنواع الإنتاج السلبي (Schmidt et al., 2015:1321). أما (Schaltegger &Zvezdov,2015:1333) فعرفها على أنها أحد فروع المحاسبة الإدارية تهتم بالتعامل مع القضايا البيئية بالاعتماد على مجموعة من الأساليب المحاسبية والأنشطة التي تدعم الإبداع والتحليل والإفصاح عن المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات الخاصة بالحد من استخدام الموارد وتحسين الكفاءة البيئية. ووجد (Nakajima) أن نظام (MFCA) مكملاً للصيانة الإنتاجية الشاملة وتكاليف الجودة الشاملة مما سمح ذلك تطبيق (MFCA) بسهولة (Sulong et al., 2015:1367). واستخدمت (MFCA) في العديد من المنشآت مثل صناعة الكهربائيات والكيماويات حيث أسهمت في تحسين أدائها الاقتصادي (Wan et al.,2015:603). ويمكن تعريف (MFCA):

هي إحدى أدوات المحاسبة الإدارية البيئية التي تدعم إدارة المنشأة بمعلومات عن حجم الفاقد والمعيب في المنتج، بتتبع تدفق المواد والطاقة ابتداءاً من عملية الشراء للمواد من الموردين، ومروراً بهذه العمليات وانتهاءاً بالمخرجات، لتزود إدارة المنشأة بمعلومات اقتصادية وبيئية.

٢- أهداف محاسبة تكاليف تدفق المواد

قدمت (ISO) ثلاثة أهداف أساسية (Kokubu & Kitada, 2015:1280):

أ- زيادة الاستخدام لتدفقات المواد والطاقة والتكاليف المرتبطة بالجوانب البيئية.

ب- دعم القرارات التنظيمية لهندسة العمليات و تخطيط الإنتاج ومراقبة الجودة.
ج- تحسين التواصل بين الإدارة والعاملين، بشأن المواد والطاقة في المنشأة.

٣- فوائد محاسبة تكاليف تدفق المواد

ذكر (Jasch, 2009:120) مجموعة من الفوائد التي تقدمها (MFCA) وهي:

أ- تخصيص التكلفة والحد من الأثر البيئي السيء وتحسين كفاءة استخدام المواد والطاقة بخفض النفايات وتقليل استخدام المواد والطاقة في الإنتاج.
ب - تعتبر (MFCA) كحافز لتطوير منتجات جديدة واستخدام التقنيات الحديثة.
ج - تعزز (MFCA) من جودة معلومات المنشأة، بربط البيانات المادية بالمالية.
د - زيادة الدافعية لدى الموظفين والإدارة لبناء هيكلية شاملة لتدفقات المواد.

٤- مراحل تطبيق محاسبة تكاليف تدفق المواد

يتم تطبيق نظام (MFCA) من خلال مرحلتين كل مرحلة تحتوي على مجموعة من الخطوات، وكالتالي (Chompu- inwai et al., 2015: 1354- 1358):

المرحلة الأولى:

وتتضمن تطبيق لمفاهيم (MFCA) وتحليل كفاءة العملية التشغيلية فيما يتعلق باستخدام الموارد، وتتضمن هذه المرحلة مجموعة خطوات لتنفيذ (MFCA)بالاعتماد على دورة التحسين المستمر التي أوضحتها (ISO) وكالتالي:

أ- **التخطيط:** وهي مشاركة الإدارة في تحديد الخبرة الضرورية للدراسة، ووضع الحدود لها، و تحديد الفترة الزمنية لجمع بيانات (MFCA) ، بالإضافة إلى تحديد مراكز التكلفة المناسبة.

ب-التنفيذ: وهي كل العمليات الفرعية كتحديد المدخلات والمخرجات لكل مركز تكلفة داخل (MFCA) وتحديد تدفقات المواد والطاقة بوحدات عينية ومالية لعناصر (MFCA) الأربعة (تكاليف المواد والطاقة والنظام وادارة النفايات).

ج- **التحقق:** وتتضمن مرحلتين فرعيتين هما التفسير والتلخيص لبيانات(MFCA) ، ونقل نتائجهما، فيمكن التعرف على مراكز التكلفة بالتعرف على خسائر المواد المؤثرة بيئياً أو مالياً.

د- **التصحيح:** وتتضمن تحليل للخطوة الثانية (التنفيذ)، بالتركيز على تحديد وتقييم فرص التحسين، وكنتيجة لتحليل (MFCA)، يمكن وصف حجم وأثر والدوافع التي أدت إلى حدوث الخسائر في المواد.

المرحلة الثانية:

تتمثل هذه المرحلة في تطبيق كل الأدوات اللّازمة لتحسين الأداء البيئي والمالي، ويتم استخدام الأساليب الهندسية لخلق المنتج وتحسين العملية، حيث يتم تقديم الأدوات المتعلقة بالإنتاج والتوزيع، وأدوات تحسين الجودة والأدوات المرتبطة بالعوامل البشرية / بيئة العمل، والأدوات المرتبطة بالإنتاج المستدام التي تهدف لتحسين استخدام وتطوير العمليات النظيفة والمنتجات والخدمات لتحسين أداء العملية التشغيلية وتقليل الخسائر.

٥- مفهوم التوازن المادي لمحاسبة تكاليف تدفق المواد

تستند (MFCA) على مبدأ التوازن المادي الذي يعني وجوب تساوي كمية المواد المدخلة مع كمية ما سيتم اخراجه من المنتجات والخسائر المادية، فالمدخلات تمثل المواد الرئيسية والفرعية والطاقة، أما المخرجات فتمثل نوعين من المنتجات(المنتج الايجابي والسلبي)، ولغرض إجراء تحليل لـ(MFCA) يجب علينا أن نتتبع تدفق للعملية الإنتاجية وتوضيح أين ومقدار الخسارة المادية التي حَدثت (Kokubu & Kitada, 2015:1280).

٦- مفهوم الخسارة في محاسبة تكاليف تدفق المواد

تعرّف الخسارة حسب (MFCA) بأنها الفرق بين المدخلات والمخرجات على أساس التوازن المادي حيث يركز نظام (MFCA) على العلاقة بين كل من

المدخلات والمخرجات في عمليات الإنتاج (Kokubu & Kitada, 2010:8). وميِّزة تطبيق (MFCA) هو ترجمة الخسائر المادية لتحويلها إلى بيانات مالية، حيث يمكن أن يُشجّع ذلك الأفراد الإداريين ليكونوا على دراية بخسائر الإنتاج، لذلك فإن تخفيض الإنتاج السلبي جوهر عمل (MFCA)، ولا تقتصر(MFCA) على استخدام المواد بشكل فعّال في الإنتاج فحسب، ولكن بإمكانها أن (تدعم مهندسو التصميم وأخصائيو تطوير المنتج) بالمعلومات عن الخسائر لتخفيض حجم الفاقد قبل عمليات التصميم (Kasemset et al., 2015:1350). ويمكن حصر الخسائر حسب(MFCA) بالأنواع التالية (Kokubu & Kitada , 2010: 87) :

أ- خسائر المواد أثناء المعالجة مثل (الجدولة والخراطة) والمنتجات المعيبة.

ب-المواد الإضافية مثل (المذيبات والمواد المتطايرة، والمنظفات).

ج- المواد الخام والأعمال قيد التنفيذ ومخزون المواد التي تم التخلص منها.

ثانياً: محاسبة تكاليف تدفق المواد كنظام للمعلومات

دفعت الانتقادات التي وجهت للأنظمة التقليدية المنشآت الحديثة إلى تنفيذ استراتيجيات جديدة للحد من الفاقد، وعدم وجود نظام جيد يوفر معلومات عن ذلك الفاقد، سيؤدي إلى اتخاذ قرارات خاطئة فيما يتعلق بالحد منه، لذا لابد من توفر معلومات دقيقة لغرض اتخاذ قرارات صحيحة، وخلافاً للمحاسبة التقليدية، فإن نظام (MFCA) سمح بتوفير كل من البيانات المحاسبية وغير المحاسبية عن النفايات لتخزينها في قاعدة بيانات مركزية(Fakoya, 2014:158). حيث تعد (MFCA) طريقة محاسبية تزود أصحاب المصالح والجهات المهتمة بالمنشأة بمعلومات جديدة، يمكن استخدامها في دعم وصناعة القرارات التي تمكن مستخدميها من السعي نحو الإجراءات التصحيحية لقياس تدفقات المواد وافتراض مقاييس تؤدي للوصول الى مستوى عالٍ من التحسين لعمليات الإنتاج (Herslova et al., 2011:7). وذكر(Scovone) أن (MFCA) تُعد منهجية لتوفير بيانات أدق

وتحسين نظم المعلومات في المنشأة، حيث لا تقوم بتخفيض تكاليف المواد فحسب، بل تعمل على معالجة النفايات والتخلص منها(Doorasamy, 2014:54).

ثالثاً: محاسبة تكاليف تدفق المواد كأداة لتخصيص التكاليف

تلعب المعلومات التي توفرها (MFCA) دوراً هاماً في دعم مؤشرات تخفيض التكلفة، سِيمّا وأنها معلومات من نوع مختلف عمّا تقدمه أدوات إدارة التكلفة الأخرى، اذْ يمكن القول أن (MFCA) إحدى ادوات إدارة التكلفة الخاصة بتوفير المعلومات لمتخذي القرارات المتعلقة بالحد من المخلفات. ويمكن الاعتماد على (MFCA) في تخصيص التكاليف البيئية، لتظهرها بشكل تفصيلي، سواءاً ارتبطت تلك التكاليف بشكل مباشر أو غير مباشر بالمواد أو الطاقة المستخدمة وحسب الآثار البيئية الناتجة عنهما(Hyrslova et al., 2011: 7-8). ومما سبق يمكن اعتماد (MFCA) كأداة لتخصيص التكاليف كونها تزود الإدارة بمعلومات عن تكاليف تدفق المواد والطاقة وحصر الفاقد والمعيب في المنتج وتساعد في اتخاذ قرارات الحد منهما، مما يخدم ذلك هدف تخفيض التكاليف.

رابعاً: تخفيض التكلفة

تعد عملية تخفيض التكلفة الشغل الشاغل للإدارة في العديد من المنشآت الصناعية، وخصوصاً في ظل وجود المنافسة الشديدة من أجل تقديم أفضل المنتجات، حيث أصبحت تلك المنشآت تبادر بالتخفيض في تكاليف في المنتجات منذ المراحل الأولى للعملية الإنتاجية، وقبل حدوث الزيادة في التكاليف أو التأخر في تطبيق تكنولوجيا الإنتاج، ومن أجل تحقيق هدف التخفيض للتكلفة توجد مجموعة من المؤشرات منها(تكاليف الجودة الشاملة-Total Quality Costs) (TQC، التحسين المستمر(Continues Improvement -CI)، تكاليف دورة حياة المنتج (Life Production Cost - LPC)، نظام الإنتاج الخالي من الفاقد Lean)

(Production- LP، تحليل سلسلة القيمة (Value Chain Analysis-VCA)) وأن دعم وتعزيز هذه المؤشرات بمعلومات (MFCA) سيؤدي إلى تخفيض التكلفة.

خامساً: علاقة محاسبة تكاليف تدفق المواد بمؤشرات تخفيض التكلفة

١- علاقة (MFCA) بتكاليف الجودة الشاملة

توفر(MFCA) معلومات تحدد المجالات التي يجب الإنفاق فيها ضمن تكاليف المنع، وتكاليف الوقاية بهدف تخفيض أكبر للتكاليف ضمن تكاليف الفشل الداخلي والخارجي، وتركز تكاليف رقابة الجودة والتي أُقْترحت كإحدى عناصر تكاليف (MFCA)، والتي تركز على حصر التكاليف الناجمة عن عدم كفاءة الأيدي العاملة الجديدة، مما يوفر معلومات إضافية تسهم في دعم (TQC) عن تلك التكاليف ولضمان تطويرها في هذا الجانب من قبل (MFCA).

٢- علاقة (MFCA) بالتحسين المستمر

يسعى (MFCA) إلى تحقيق الكفاءة الاقتصادية والبيئية من خلال توفير المعلومات عن الإنتاج الإيجابي، من أجل تطويره وزيادة جودته ومعلومات عن الإنتاج السلبي لغرض تخفيضه أو الحد منه، مما يعد ذلك تحسيناً مستمراً للعملية الإنتاجية للوصول إلى أهداف المنشأة المتمثلة في تخفيض التكلفة، واستناداً لدراسة (Schmidt & Nakajima, 2013) عندما أشار إلى أن (MFCA) هي (Kaizen) الجديدة، يمكن القول وجود علاقة ما بين الاثنين باعتبار أن (MFCA) تدعم التحسين المستمر بمعلومات بيئية واقتصادية تسهم في تحقيق أهداف التحسين المستمر، ومن ثم التخفيض من تكاليف التحسين لتحقيق أهداف إدارة التكلفة.

٣- علاقة (MFCA) بتكاليف دورة حياة المنتج

أُشير إلى (MFCA) في العديد من الدراسات في مجال الإدارة البيئية حيث أفترض (Nakano & Hirao) الجمع بين (MFCA) و(LPC) ، فاستخدمت

(MFCA) لتحليل العملية الإنتاجية من أجل تحديد القضايا الهامة من وجهة نظر بيئية واقتصادية على حد سواء، وميزة الجمع بين هاتين الأداتين هو تطوير كفاءة الجانبين الاقتصادي والبيئي (Kasemset et al., 2015:1343). وهنا أصبح من الواضح أن لنظامي (LPC) و (MFCA) أهدافاً مشتركة اذا ما تم تطبيقهما بشكل موحد في المنشآت الإنتاجية (Viere et al., 2011:1). ويؤكد (Schmidt & Nakajima, 2013: 365) أن (MFCA) تتشابه مع (LPC) من ناحية التحليل البيئي، حيث تحتوي على معلومات هامة عن النفايات الناتجة عن الإنتاج بالإضافة إلى معلومات بيئية في مرحلتي البحوث والتطوير والتصميم للمنتج. لذلك يمكن القول بوجود علاقة وثيقة بين (LPC) و(MFCA).

٤- علاقة (MFCA) بنظام تكاليف الإنتاج الخالي من الفاقد

يمكن اعتبار (MFCA) مدخلاً محاسبياً لنظام (LP)، كونها تقيس تكاليف الفاقد والمعيب في المنتج من خلال تتبعها للإنتاج، حيث توفر معلومات محاسبية عن الفاقد الذي يحدث أثناء العملية الإنتاجية لتخفيضه أو الحد منه، وبذلك فإن (MFCA) تقدم معلومات ذات قيمة مالية بالوفر الذي يتم الحصول عليه نتيجة قرارات الحد من الفاقد، ومعلومات ذات قيمة غير مالية بالحفاظ على البيئة من النفايات، وبما أن الدراسة بصدد اثبات وجود علاقة بين (MFCA) وكل من (TQC)، و(CI) وهذه الأدوات تعمل في بيئة (LP) وتسهم في تخفيض الفاقد إلى أدنى حدٍ ممكن، فذلك يؤكد وجود علاقة بين نظام (LP) و(MFCA) بدعمه بالمعلومات عن الفاقد وبهذا تمثل (MFCA) مدخلاً محاسبياً له.

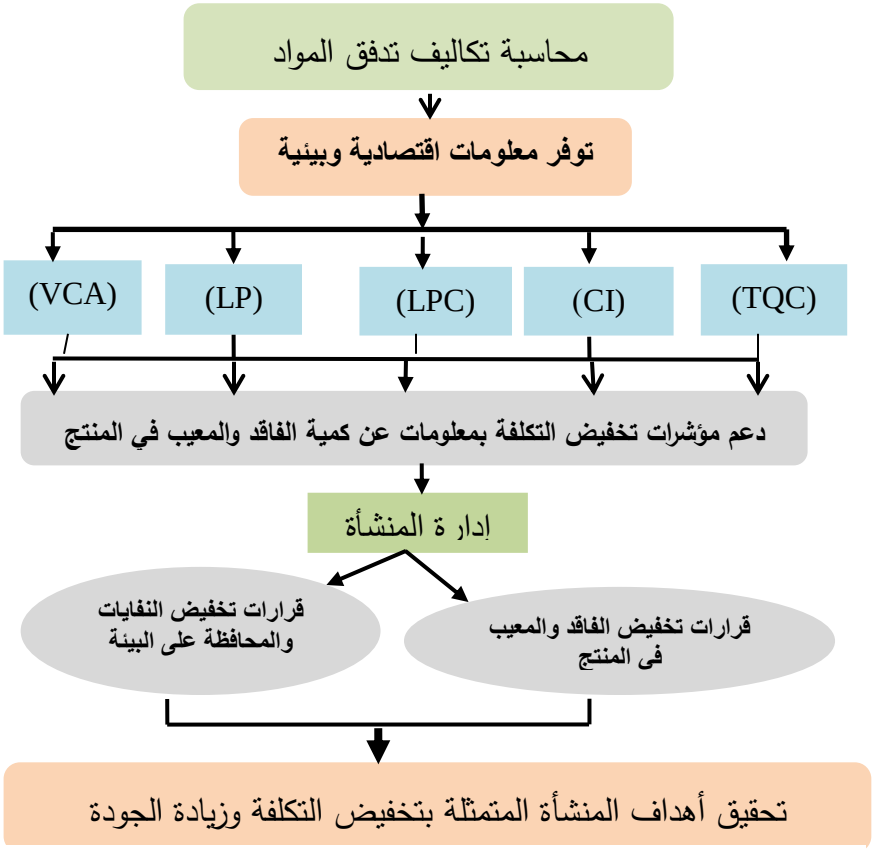
٥- علاقة (MFCA) بتحليل سلسلة القيمة

يرى (Schmidt & Nakajima, 2013: 365) أن (VCA) تمثل جانباً هاماً من جوانب عمل (MFCA) بقيامها بمجموعة خطوات عملية، حيث يعمل (MFCA) على توفير المعلومات عن خسائر القيمة لكل مراحل الإنتاج، وبما أن

(MFCA) يفرق بين نوعين من المنتجات الأول منتج إيجابي يركز على تطويره لكونه يضيف قيمة، والثاني منتج سلبي يحاول التخلص منه كونه لا يضيف قيمة وهو النفايات، من خلال تتبعها للعملية الإنتاجية، يمكن القول وجود علاقة بين كلاً من (MFCA) و(VCA).

سادساً: الإطار المقترح لاستخدام (MFCA) في تخفيض التكلفة

تحقيقاً للهدف الرئيسي للدراسة يمكن اقتراح إطاراً بمخططاً توضيحياً يهدف الى دعم مؤشرات تخفيض التكلفة بالمعلومات التي توفرها (MFCA) ومن هذه المؤشرات (TQC)، (CI)، (LPC)، (LP)، (VCA)، مما سَيُسهم ذلك في تخفيض التكلفة وزيادة الجودة بدعم المؤشرات بالمعلومات الاقتصادية والبيئية، والتي بدورها ستدعم إدارة المنشأة بتلك المعلومات في اتخاذ قرارات تخفيض الفاقد والتكلفة والمحافظة على البيئة من التلوث، ومن ثم ستحقق المنشأة أهدافها المتمثلة بتكلفة منخفضة وجودة عالية وبيئة نظيفة، ويمكن اقتراح هذا الإطار بالمخطط التالي:



إطار مقترح لاستخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في تخفيض التكلفة

سابعاً: الجانب التطبيقي واختبار فروض الدراسة

قبل أن يتم التطرق للجانب التطبيقي للدراسة لابد من التعريف بمجتمع الدراسة الذي يتمثل بشركات صناعة الأدوية المصرية، حيث تم اختيار عينة مكونة من ثمانية شركات، وتم توزيع استمارات استقصاء على المحاسبين في هذه الشركات وبعد تجميع تلك الاستمارات تم ادخال بياناتها في برنامج SSPS بهدف التعرف على كفاءة وفاعلية (MFCA) في تخفيض التكلفة، ومن ثم تم اختبار الفروض التالية:

١-يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (TQC).

ولاختبار هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط Simple Linear Regression ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١) وكالتالي:

جدول (١)

تحليل الانحدار للمعلومات الاقتصادية على تكاليف الجودة الشاملة

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.055	0.029	0.198	0.039	16.610	1.909	0.059 غير دالة

يتضح من نتائج جدول (١) أنه لا يمكن التنبؤ بـ(TQC) بالمعلومات الاقتصادية؛ حيث بلغت بنسبة التأثير ٣,٩%، مما يدل على حجم أثر صغير جداً، وعليه لا يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(TQC) بالمعلومات الاقتصادية؛ كون نتيجة تحليل التباين الخاص بتحليل الانحدار غير دالة إحصائياً، ويوضح جدول (٢) دلالة معاملات الانحدار السابقة:

جدول (٢)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	**14.961**	**1**	**14.961**	**3.646**	**0.059 غير دالة**
الباقى	**365.193**	**89**	**4.103**		
الدرجة الكلية	**380.154**	**90**			

وبذلك يمكن رفض الفرض البديل وقبول الفرض الصفري بأنه لا يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (TQC).

٢- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (CI).

وللتحقق من هذا الفرض، استخدم الباحث الانحدار البسيط ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (٣) وذلك على النحو التالي:

جدول (٣)

تحليل الانحدار للمعلومات الاقتصادية على التحسين المستمر

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.090	0.037	0.253	0.064	13.461	2.468	0.05

يتضح من نتائج جدول (٣) أن المعلومات الاقتصادية تُسهم بمقدار ٦,٤% في تفسير التباين الكلي في (CI)، وهذا يدل على حجم أثر متوسط، وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(CI) بالمعلومات الاقتصادية وكالتالي:

(CI) = ثابت الانحدار+ (قيمة بيتا × المعلومات الاقتصادية).

(CI)= ١٣,٤٦١ +(٠,٢٥٣× المعلومات الاقتصادية) ويوضح جدول (٤) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	39.761	1	39.761	6.092	0.05
الباقى	580.920	89	6.527		
الدرجة الكلية	620.681	90			

يتضح من نتائج جدول (٤) أن قدرة التنبؤ بـ(CI) من خلال المعلومات الاقتصادية كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (CI).

٣- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (LPC)

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (٥) وذلك على النحو التالي:

جدول (٥)

تحليل الانحدار للمعلومات الاقتصادية على تكاليف دورة حياة المنتج

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.184	0.036	0.476	0.227	10.597	5.110	0.01

يتضح من نتائج جدول (٥) أنه يمكن التنبؤ بـ(LPC) من خلال المعلومات الاقتصادية بنسبة ٢٢,٧%، وهذا يدل على حجم أثر كبير. وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(LPC) بالمعلومات الاقتصادية وكالتالي:

(LPC) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × **المعلومات الاقتصادية)**

(LPC) = ١٠,٥٩٧ +(٠,٤٧٦× **المعلومات الاقتصادية)**

ويوضح جدول (٦) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (٦)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	164.641	1	164.641	26.114	0.01
الباقى	561.117	89	6.305		
الدرجة الكلية	725.758	90			

يتضح من نتائج جدول (٦) أن قدرة التنبؤ بـ(LPC) من خلال المعلومات الاقتصادية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (LPC).

٤- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (LP)، وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول(٧) وذلك على النحو التالي:

جدول (٧)

تحليل الانحدار للمعلومات الاقتصادية على نظام تكاليف الإنتاج الخالي من الفاقد

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.143	0.037	0.382	0.146	17.784	3.903	0.01

يتضح من نتائج جدول (٧) أن المعلومات الاقتصادية تُسهم بمقدار ١٤,٦% في تفسير التباين الكلي في نظام (LP) ، وهذا يدل على حجم أثر متوسط. وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بالمعلومات التي تخدم نظام (LP) بالمعلومات الاقتصادية وكالتالي:

نظام (LP) = ثابت الانحدار+(قيمة بيتا× المعلومات الاقتصادية).

نظام (LP) =١٧,٧٨٤+(٠,٣٨٢× المعلومات الاقتصادية)

ويوضح جدول (٨) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (٨)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	99.194	1	99.194	15.233	0.01
الباقى	579.554	89	6.512		
الدرجة الكلية	678.748	90			

يتضح من نتائج جدول (٨) أن قدرة التنبؤ بنظام (LP) من خلال المعلومات الاقتصادية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على(LP).

٥- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (VCA)، وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (٩) وكالتالي:

جدول (٩)

تحليل الانحدار للمعلومات الاقتصادية على تحليل سلسلة القيمة

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.135	0.036	0.371	0.137	14.549	3.766	0.01

يتضح من نتائج جدول(٩) يمكن التنبؤ بـ(VCA) بالمعلومات الاقتصادية بنسبة ١٣,٧%، وهذا يدل على حجم أثر متوسط. وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(VCA) بالمعلومات الاقتصادية وكالتالي:

(VCA) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × **المعلومات الاقتصادية)**

(VCA)= **١٤,٥٤٩** +(**٠,٣٧١** × **المعلومات الاقتصادية)**

ويوضح جدول (١٠) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (١٠)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	88.970	1	88.970	14.180	0.01
الباقى	558.415	89	6.274		
الدرجة الكلية	647.385	90			

يتضح من نتائج جدول (١٠) أن قدرة التنبؤ بـ(VCA) من خلال المعلومات الاقتصادية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على(VCA).

٦- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (TQC) .

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١١) وكالتالي:

جدول (١١)

تحليل الانحدار للمعلومات البيئية على تكاليف الجودة الشاملة

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.160	0.037	0.420	0.176	10.156	4.362	0.01

يتضح من نتائج جدول (١١) أنه يمكن التنبؤ بـ(TQC) من خلال المعلومات البيئية بنسبة ١٧,٦%، وهذا يدل على حجم أثر كبير، يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(TQC) بالمعلومات البيئية وكالتالي:

(TQC) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × **المعلومات البيئية)**

(TQC) = ١٣,٤٦١ +(٠,٢٥٣ × المعلومات البيئية)

ويوضح جدول (١٢) دلالة معاملات الانحدار السابقة

جدول (١٢)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	66.963	1	66.963	19.029	0.01
الباقى	313.190	89	3.519		
الدرجة الكلية	380.153	90			

يتضح من نتائج جدول (١٢) أن قدرة التنبؤ بـ(TQC) من خلال المعلومات البيئية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على(TQC).

٧- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (CI).

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٣) وكالتالي:

جدول (١٣)

تحليل الانحدار المعلومات البيئية على التحسين المستمر

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.185	0.048	0.380	0.144	7.978	3.870	0.01

يتضح من نتائج جدول (١٣) أنه يمكن التنبؤ بـ(CI) من خلال المعلومات البيئية بنسبة ١٤,٤%، مما يدل على حجم أثر متوسط. وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(CI) بالمعلومات البيئية وكالتالي:

(CI) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × المعلومات البيئية)

(CI) = ٧,٩٧٨ +(٠,٣٨٠× المعلومات البيئية)

ويوضح جدول (٣٤) دلالة معاملات الانحدار السابقة

جدول (١٤)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	89.407	1	89.407	14.978	0.01
الباقى	531.274	89	5.969		
الدرجة الكلية	620.681	90			

يتضح من نتائج جدول (١٤) أن قدرة التنبؤ بـ(CI) من خلال المعلومات البيئية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (CI).

٨- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (LPC).

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٥) كالتالي:

جدول (١٥)

تحليل الانحدار للمعلومات البيئية على تكاليف دورة حياة المنتج

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.232	0.050	0.439	0.193	9.064	4.607	0.01

يتضح من نتائج جدول (١٥) أنه يمكن التنبؤ بـ(LPC) من خلال المعلومات البيئية بنسبة ١٩,٣% ، وهذا يدل على حجم أثر كبير، وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(LPC) من خلال المعلومات البيئية على النحو التالي:

(LPC) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × **المعلومات البيئية)**

(LPC) = ٩,٠٦٤ +(٠,٤٣٩× **المعلومات البيئية)**

ويوضح جدول (١٦) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (١٦)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	139.744	1	139.744	21.223	0.01
الباقى	586.014	89	6.584		
الدرجة الكلية	725.758	90			

يتضح من نتائج جدول (١٦) أن قدرة التنبؤ بـ(LPC) من خلال المعلومات البيئية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة (ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (LPC).

٩- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (LP).

وللتحقق من هذا الفرض، تم استخدام الانحدار البسيط ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٧) وكالتالي :

جدول (١٧)

تحليل الانحدار للمعلومات البيئية على نظام تكاليف الإنتاج الخالي من الفاقد

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.215	0.049	0.422	0.178	14.243	4.389	0.01

يتضح من نتائج جدول (١٧) أنه يمكن التنبؤ بنظام (LP) من خلال المعلومات البيئية بنسبة ١٧,٨%، وهذا يدل على حجم أثر كبير ، وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بنظام (LP) من خلال المعلومات البيئية على النحو التالي:

(LP) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا×المعلومات البيئية)

(LP) = ١٤,٢٤٣ +(٠,٤٤٢× المعلومات البيئية)

ويوضح جدول (١٨) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (١٨)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	120.749	1	120.749	19.259	0.01
الباقى	557.998	89	6.270		
الدرجة الكلية	678.747	90			

يتضح من نتائج جدول (١٨) أن قدرة التنبؤ بنظام (LP) من خلال المعلومات البيئية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة(ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١). وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة احصائية للمعلومات البيئية على نظام (LP).

١٠- يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات البيئية على (VCA)، وللتحقق من هذا الفرض، استخدم الباحث الانحدار البسيط ، وجاءت النتائج كما يوضحها جدول (١٩) وكالتالي:

جدول (١٩)

تحليل الانحدار للمعلومات البيئية على تحليل سلسلة القيمة

معامل الانحدار (B)	الخطأ المعيارى (S. R)	Beta بيتا	R^2	constant	قيمة ت	مستوى الدلالة
0.208	**0.048**	**0.418**	**0.175**	**10.897**	**4.341**	**0.01**

يتضح من نتائج جدول (١٩) أنه يمكن التنبؤ بـ(VCA) من خلال المعلومات البيئية بنسبة ١٧,٥%، وهذا يدل على حجم أثر كبير، وعليه يمكن صياغة معادلة للتنبؤ بـ(VCA) بالمعلومات البيئية وكالتالي:

(VCA) = ثابت الانحدار + (قيمة بيتا × المعلومات البيئية)

(VCA) = ١٠,٨٩٧ +(٠,٤١٨× المعلومات البيئية)

ويوضح جدول (٢٠) دلالة معاملات الانحدار السابقة.

جدول (٢٠)

نتائج تحليل التباين لدلالة معاملات الانحدار

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
الانحدار	**113.133**	**1**	**113.133**	**18.847**	**0.01**
الباقي	**534.252**	**89**	**6.003**		
الدرجة الكلية	**647.385**	**90**			

يتضح من نتائج جدول (٢٠) أن قدرة التنبؤ بـ(VCA) من خلال المعلومات البيئية في المعادلة السابقة كان ذات دلالة إحصائية؛ حيث جاءت قيمة(ف) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) وبذلك يمكن قبول الفرض البديل بأنه يوجد تأثير ذات دلالة إحصائية للمعلومات البيئية على (VCA).

نتائج الدراسة

١- تعتبر (MFCA) أداة للمحاسبة الإدارية البيئية كونها تخفض المخلفات البيئية ولها معيار خاص في الـ(ISO) بالرقم(14051) ضمن سلسلة المعايير البيئية.

٢- اعتبرت (MFCA) أداة مهمة لإدارة تدفق المواد كونها تتتبع وبشكل دقيق لتدفقات المواد الرئيسية والفرعية للمنشأة، لتخفيض الفاقد والمعيب في المنتج.

٣- أظهرت الدراسة (MFCA) إحدى أدوات المحاسبة الإدارية للاستدامة كونها تسهم في تحقيق استدامة الإنتاج بتركيزها على منتج نظيف وصديق للبيئة.

٤- تمثل (MFCA) مصدراً للمعلومات الاقتصادية والبيئية والتي تسهم في دعم قرارات المديرين في تخفيض التكلفة.

٥- تعتبر (MFCA) إحدى أدوات إدارة التكلفة كونها توفر معلومات عن تكاليف المواد والطاقة بشكل يسهم في تخفيض التكلفة.

٦- يمثل تخفيض التكلفة من المواضيع المهمة في العديد من المنشآت الحديثة.

٧- لا يمكن التنبؤ بـ(TQC) بالمعلومات الاقتصادية؛ حيث بلغت بنسبة التأثير ٣,٩%، وهذا حجم أثر صغير جداً، وباقي المؤشرات فتراوحت نسبة التأثير بين المتوسط والجيد جيداً بالنسبة للمعلومات الاقتصادية والبيئية.

٨- يتم قبول كل الفروض البديلة فيما عدا فرض واحد وهو "يوجد تأثير ذو دلالة احصائية للمعلومات الاقتصادية على (TQC)" حيث يتم رفضه ليقبل الفرض الصفري بانه **لا يوجد** تأثير ذات دلالة إحصائية للمعلومات الاقتصادية على (TQC).

التوصيات

١- ضرورة اعتماد(MFCA) كإحدى أدوات المحاسبة الادارية البيئية في تخفيض التلوث البيئي ومن ثم تخفيض التكاليف لمنشآت صناعة الأدوية المصرية.

٢- على المنشآت الصناعية تطبيق(MFCA) لتخفيض مكونات المنتج من المواد والطاقة، مما سينعكس على تخفيض التكلفة إيجابياً دون المساس بالجودة.

٣- وجوب تحقيق مفهوم استدامة الإنتاج بتطبيق (MFCA).

٤- وجوب الاستفادة من المعلومات الاقتصادية والبيئية التي توفرها(MFCA) في وضع خطط تخفيض التكلفة لمنتجات المنشأة.

٥- ضرورة اعتماد (MFCA) من قبل المنشآت الصناعية كأداة ومؤشر لتخفيض التكلفة بتوفيرها لمعلومات عن تكاليف المواد والطاقة والنظام وإدارة النفايات.

المصادر:

A –Books:

1- Jasch, Christine, (2009), **Environmental and Material Flow Cost Accounting**, Springer Science, Austria.

B- dissertation & thesis:

1- Fakoya, Michael, Bamidele, (2014), An Adjusted Material Flow Cost Accounting Framework For Process Waste-Reduction Decisions In The South African Brewery Industry, **published doctoral dissertation**, University of South Africa.

C-Periodicals:

1- 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, pp. 1352 - 1364.

2- Christ, Katherine L & Burritt, Roger L, (2015), Material flow cost accounting: a review and agenda for future research, **Journal of cleaner production**, Vol. 108, Part B. pp. 1378 - 1389.

3- ----------,(2016), ISO 14051: A New, Era For MFCA Implementation and Research, **Spanish Accounting Review**, Vol. 19, Iss., pp.1 - 9.

4- Doorasamy, Mishelle, (2014), The Effectiveness of Material Flow Cost Accounting (MFCA) In Identifying Non- product Output Costs And Its Impact On Environmental Performance In Paper Manufacturing Companies: A Case Study In Kwa-Zulu Natal, **Journal of Accounting and Management**, Vol. 4, No.3, pp. 51 - 69.

5- 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.
6- Kasemset, Chompoonoot & Chernsupornchai, Jintana & Pala-ud, Wannisa,(2015), Application of MFCA in Waste Reduction: Case Study on a Small Textile Factory in Thailand, **Journal of cleaner production**, Vol. 108, Part B, pp.1342 - 1351.
7- Kokubu, katsuhiko & kitada, Hirotsugu, (2015), Material Flow Cost Accounting and Existing Management Perspectives, **Journal of cleaner production**, Vol.108, Part B, pp.1279 - 1288.
8- Schaltegger, Stefan & Zvezdov, Dimitar, (2015), Expanding Material Flow Cost Accounting Framework, Review and Potentials, **Journal of cleaner production**, Vol. 108. Part B. pp.1333 - 1341.
9- Schmidt, Anja & Gotze, Uwe & Sygulla, Ronny, (2015), Extending the scope of Material Flow Cost Accounting- methodical refinements and use case, **Journal of cleaner production**, Vol.108, Part B, pp. 1320 - 1332.
10- 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.
11- 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.
12- Viere, Tobias & Moller, Andreas & Prox, Martina, (2011), A Material Flow Cost Accounting Approach to Improvement Assessment in LCA, **International Journal for Sustainable Innovations**, Vol. 1, No.1, pp1 - 7.
13- Wan,Yokekin & Ng,Rex T.L & Ng, Denny K.S & Tan, Roymond R, (2015), Material Flow Cost Accounting (MFCA)–Based Approach for Prioritisation of Waste Recovery, **Journal of cleaner production**, Vol. 107, pp. 602 - 614.

D-**Conferences**:

1- Kokubu, Katsuhiko & Kitada, Hirotsuga, (2010), Conflicts and Solutions Between Material Flow Cost Accounting and Conventional Management Thinking, **Conference**, at University of Sydney on 12-13 July 2010.