AL KUT JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
Publisher: College of Economics and Management - Wasit University

"أنموذج مقترح لتحقيق المعيب الصفري عبر تكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفق المواد"

"A Proposal Model to Achieve the Zero Defect Through the Integration of Sustainable Quality at the Source and Accounting for Material Flow Costs"

منار علي صاحب اللامي [1]
mannarali.s.kerwaly@gmail.com
كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة كربلاء

أ.د. عبّاس نوّار كحيط الموسويّ [2]
abnawar@uowasit.edu.iq
كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة واسط

المستخلص

تمثّلت مشكلة البحث في ضعف إدراك إدارة الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية لأهمية التكامُل بين الجودة عند المصدر مع إضافة بُعد الاستدامة لها وبين محاسبة تكاليف تدفق المواد الذي من شأنه أن يُسهم في إنتاج مُنتجات خالية من العيوب لتحقيق المعيب الصفري، إذ تواجه الصناعة المحلية مُنافسةً شديدةً مع المُنتجات المُستوردة وبسبب ضعف إدراك إدارتها للأساليب والتقنيات الحديثة لا تتمكن تلك الوحدات من مُنافسة الوحدات الاقتصادية الإقليمية أو الأجنبية، ولأجل معالجة هذه المشكلة فإنَّ البحث الحالي يهدف أساسًا إلى دراسة وتحليل الفلسفة الكامنة وراء الجودة عند المصدر مع إمكانية إضافة بُعد الاستدامة لها، فضلًا عن دراسة وتحليل فلسفة محاسبة تكاليف تدفق المواد ومجالات تكاملها مع الجودة المستدامة عند المصدر، كما يهدف البحث الى دراسة وتحليل تأثير التكامل في تحقيق المعيب الصفري وذلك عبر التطبيق في شركات القطاع الصناعي العراقي (الصناعات الدوائية) متمثلة بالشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء محلًا للبحث، وبعد دراسة واقع الشركة وتقديم أنموذج مقترح وتطبيقه فيها توصَّل البحث إلى مجموعةٍ مِنَ الاستنتاجاتِ كان أهمها: إنَّ مُتابعة سير العملية الإنتاجية بدءًا من مرحلة التعاقد وتجهيز المواد الأولية عالية الجودة والمراعية لجوانب الاستدامة، مرورًا بمرحلة التصنيع ومُتابعة عملية تدفق المواد ضمن المراحل الإنتاجية وتقليل التلف والهدر الحاصل فيها يمكن الشركة محل البحث من تحقيق المعيب الصفري والذي يضمن وصول منتج خالٍ من العيوب بنسبة (100%) إلى الزبون، وتبين بأن تطبيق الأنموذج المقترح لتكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفق المواد يحقِّق مجموعة من النتائج الإيجابية التي تعمل على تجنب التلف وتحقيق المعيب الصفري، فضلًا عن تحويل ذلك التلف بنوعيه إلى إنتاج تام سليم مُعَد

للبيع، إذ يمكن أن تحقق الشركة محل البحث ربحًا إضافيًا فضلًا عن تحقيقها وفورات في التكاليف عند تطبيق الأنموذج المقترح.

الكلمات المفتاحية:

الجودة المُستدامة عند المصدر، مُحاسبة تكاليف تدفق المواد MFCA، المعيب الصفري ZD.

Abstract

The problem of the research was the poor awareness of the management of the Iraqi industrial economic units of the importance of integration between quality at the source with the addition of the sustainability dimension to it and the accounting of material flow costs, which would contribute to the production of defect-free products to achieve the zero defect, as the local industry faces intense competition with the products Imported and due to the poor awareness of its management of modern methods and technologies, these units are unable to compete with regional or foreign economic units. In order to address this problem, the current research aims mainly to study and analyze the philosophy behind quality at the source with the possibility of adding a dimension of sustainability to it, as well as studying and analyzing the philosophy of Accounting for material flow costs and areas of integration with sustainable quality at the source. The research also aims to study and analyze the impact of integration in achieving zero defect through application in the Iraqi industrial sector companies (pharmaceutical industries) represented by the General Company for the Pharmaceutical Industry and Medical Appliances / Samarra, a place for research, and after studying the reality of the company and the presentation of a proposed model and its application in it. The research reached a set of conclusions The most important of them were: The follow-up to the production process, starting from the stage of contracting and processing high-quality raw materials that take into account the aspects of sustainability, through the manufacturing stage, following up the process of material flow within the production stages and reducing the damage and waste that occurs in it, enables the company in question to achieve the zero defect, which guarantees the arrival of a free product of defects at a rate of (100%) to the customer, and it was found that the application of the proposed model for the integration of sustainable quality at the source and accounting for material flow costs achieves a set of positive results that work to avoid damage and achieve zero defect, as well as transforming both types of damage into a complete and

sound production prepared for sale. The company in question can achieve additional profit as well as achieve cost savings when applying the proposed model.

Key Words:

Sustainable Quality at Source, Accounting for Material Flow Costs MFCA, Zero Defective ZD.

المقدِّمة

تنافست الوحدات الاقتصادية الصناعية العالمية فيما بينها عن طريق تقديم أعلى جودة للمُنتجات وبالسعر المناسب حتى أصبح المفهوم السائد بينها هو توقع احتياجات الزبائن وتحقيق الرضا التام عن طريق جودة المُنتج المقدم لهم، فمع تطور الأساليب والتقنيات المتبّعة في الوحدات الاقتصادية الصناعية لتحقيق الجودة، أصبحت تركز على جودة المواد الأولية من مصدرها لضمان جودة العملية الإنتاجية، إذ تفرض الوحدات الاقتصادية الصناعية مجموعة من المعايير والمتطلبات التي ينبغي على المجهِّز الالتزام بها والتي تتعلق بالجودة والاستدامة على حدٍ سواء، فمع تطور الصناعات وكثرة عدد المصانع أصبح التلوث أكبر سواء أكان تلوث الهواء أم المياه أم التربة، لذا ينبغي على الوحدات الاقتصادية الصناعية اليوم مراعاة الاستدامة في كل مرحلة من مراحل عملياتها التصنيعية للحد من التلوث قدر الإمكان، كما أن ضمان جودة المواد الأولية من مرحلة التجهيز يؤدي إلى تقليل التلف وهدر المواد خلال مراحل العملية الإنتاجية المختلفة ومن ثم تحقيق المعيب الصفري، وبيان تأثير العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيق المعيب الصفري، ولتحقيق ذلك تم تقسيم البحث إلى أربعة مباحث، يتناول المبحث الأول منهجية البحث ودراسات سابقة، أما المبحث الثاني فيوضح العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد وتأثيرها في تحقيق المعيب الصفري، فيما خصص المبحث الثالث لتطبيق الانموذج المقترح في الشركة محل البحث، وختم البحث بالمبحث الرابع الذي تناول الاستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها البحث.

المبحث الأول: منهجية البحث ودراسات سابقة

أولًا: منهجية البحث

1. **مشكلة البحث:** تتمثَّل مُشكلة البحث في ضعف إدراك إدارة الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية لأهمية التكامُل بين الجودة عند المصدر مع إضافة بُعد الاستدامة لها وبين مُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد الذي مِنْ شأنه أنْ يُسهم في إنتاج مُنْتَجاتٍ خالِيةٍ مِنَ العُيوب لتحقيق المعيب الصفري. وفي ضوءِ المشكلةِ المعروضة، فإنَّ ثمةَ تساؤلات يمكن أنْ تُثار في هذا السياقِ يسعى الباحثان الإجابة عَنْها مِنْ خلالِ هذا البحث، وهي كالآتي:

أ. ما الفلسفة الكامنة وراء الجودة عند المصدر؟ وما إمكانية إضافة بُعد الاستدامة لها؟

ب. ما فلسفة مُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد؟ وما إمكانية توظيف الجودة المُستدامة عند المصدر للتكامل معها وبعلاقةٍ تكاملية؟

ج. ما تأثير تكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد وانعكاسه في تحقيق المعيب الصفري؟

د. ما إمكانية تقديم أنموذج مقترح لتكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد لتحقيق المعيب الصفري قابل للتطبيق في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية؟

2. أهداف البحث: في ضوءِ المشكلةِ والتساؤلات المطروحة، فإنَّ البحثَ يهدفُ أساسًا إلى تحقيقِ الأهدافِ الآتية:

أ- دِراسة وتحليل الفلسفة الكامنة وراء الجودة عند المصدر مع إضافة بُعد الاستدامة لها.

ب- دِراسة وتحليل فلسفة مُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد ومجالات تكاملها مع الجودة المُستدامة عند المصدر.

ج- دِراسة وتحليل تأثير تكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد وانعكاسهِ في تحقيق المعيب الصفري.

د- دِراسة وتحليل وتقييم واقع تطبيق الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية للجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد.

ه- تقديم أنموذج مقترح لتكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد لتحقيق المعيب الصفري وتطبيقه في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية.

3. أهمية البحث: يَسْتَمِدُّ البحث أهميته مِنَ الفائدة التي يُحقِّقها التكامل بين الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد لتحقيق المعيب الصفري من إحداثِ تغييرٍ حقيقيٍّ في حالة تطبيقه في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية، فأصبح من الضروري اليوم تحقيق المعيب الصفري وخصوصًا في مجال صناعة الأدوية لِما لها من تأثيرٍ مُهِمٍ ومُباشرٍ في صحّة الإنسان، وأبسط العيوب في مِثل هكذا مُنْتَجات يُمكن أنْ تُودي بحياة الزَّبون، وكذلك فإنَّ مِثل هكذا صناعات تُوَلِّد مُخلَّفات مُضِرَّة ومُلوِّثة للبيئة، لِذا يُراعي البحث الحالي جوانب الاستدامة سَواء أكانت عند تجهيز المواد الأولية أم أثناء مراحل العمليّة الإنتاجيّة، فضلًا عن التعامل مع المُخلَّفات بالشكل الأمثل.

4. فرضيات البحث: يستندُ البحثُ إلى الفرضياتِ الأساس الآتية:

أ. تنعكس العلاقة التكامُلية بين الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد إيجابًا على تحقيق المعيب الصفري.

ب. لا تُدرك إدارات الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية أهمية تكامُل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد.

ج. إمكانية تقديم أنموذج مُقترح قابِل للتطبيق لتكامُل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفُّق المواد يُحَقِّق المعيب الصفري في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية.

5. مجتمع البحث ومحل تطبيقه: تَمَّ استهداف القطاع الصناعي العراقي متمثلًا بالوحداتِ الاقتصاديةِ الصناعيةِ العراقيةِ المختصَّة بإنتاج الأدوية والمُستحضرات الطبية كمُجتمعٍ للبحث؛ وذلك لأهميةِ هذا القطاع في التنميةِ الاقتصاديةِ للبلد، فضلًا عَنْ تأثيراتِه الكبيرة في صحّة الإنسان وتأثيره البيئي الكبير عن طريق طرح تلك الوحدات مُخلَّفاتٍ صناعيةٍ مُختلفةٍ تؤثِّرُ في البيئةِ بمُختلفِ أشكالها وعناصرها، ونظرًا لكُبر حجم هذا القطاع وتعدُّد شركاته وصعوبة تغطيته خلال هذا البحث، تَمَّ اختيار **الشركة العامة لصناعة الأدوية والمُستلزمات الطبية/سامراء** محلًا للبحث.

6. **حدود البحث:**

أ. **الحدود المكانية:** تتمثَّل الحدود المكانية بـ **الشركة العامة لصناعة الأدوية والمُستلزمات الطبية/سامراء** الواقعة في قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين.

ب. **الحدود الزمانية:** تَمَّ اعتماد الكشوفات والبيانات المالية العائدة للشركة العامة لصناعة الأدوية والمُستلزمات الطبية/سامراء **للسنوات (2019-2020-2021)**، وهي أحدث ما تَمَّ الحصول عليه من بيانات وتقارير.

7. **أسلوب جمع البيانات:** اعتمد الباحثان على نتاجاتِ الكُتّابِ والباحثين السابقين التي تَمّ جمعها مِنَ المصادرِ العربية والأجنبية المُختلفة المتمثِّلة بالكُتبِ والمجلّاتِ والرسائلِ والأطاريحِ العلميةِ والبحوثِ ذات الصِّلة بموضوع البحث وما منشورٌ مِنْها على شبكةِ المعلوماتِ الدوليةِ (الأنترنت) في إغناء الجانب النظري من البحث، فضلًا عن الحسابات الختامية والتقارير والكشوفات المالية العائدة للشركة العامة لصناعة الأدوية والمُستلزمات الطبية/سامراء والمُعايَشة الميدانية والمُقابَلات الشخصية مع مُديري الأقسام ومسؤولي الشُّعَب والوحدات الإدارية والفنية في الشركة؛ في إغناء الجانب العملي منه.

ثانيًا: دراسات سابقة

الدراسة	اسم الباحث	عنوان الدراسة
الدراسات المحلية	(الغزي، 2020)	"أنموذجٌ مقترحٌ لتكاملِ محاسبةِ تكاليفِ تدفقِ الموادِ والتصميمِ الأخضرِ لتحقيقِ ميزةٍ تنافسيةٍ مستدامةٍ"
	(غالي، 2021)	"استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد ((MFCA)) لتقليل تلف الانتاج"
الدراسات العربية	(بكر، 2016)	"استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في دعم نظم معلومات إدارة التكلفة"
	(عبد العال، 2019)	"دراسة اختبارية لمدى ادراك المستخدمين لمنفعة معلومات محاسبة تكاليف تدفق المواد ودورها في دعم فلسفة الانتاج الخالي من الفاقد وتحسين الاداءين المالي والبيئي"
	(الجبلي، 2020)	"إطار مقترح للتكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA) ومحاسبة استهلاك الموارد (RCA) لدعم القدرة التنافسية لمنشآت الأعمال: دراسة ميدانية"
	(نصير، 2020)	"دور مدخل محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيق الاستدامة للشركات المصرية: دراسة حالة في شركة مصر للإسمنت (قنا)"
الدراسات الاجنبية	(Kokubu & Kitada, 2010)	"Conflicts and Solutions Between Material Flow Cost Accounting and Conventional Management Thinking"

"Material Flow Cost Accounting – Proposals for Improving the Evaluation of Monetary Effects of Resource Saving Process Designs"	(Sygulla et al., 2011)	
"Material Flow Cost Accounting (MFCA) – Tool for The Optimization of Co-production Processes"	(Hyršlová et al., 2011)	
"Monitoring Systems for Zero Defect Manufacturing"	(Ferretti et al., 2013)	
"Material Flow Cost Accounting System for Decision Making: The Case of Taiwan SME in the Metal Processing Industry"	(Chang et al., 2015)	
"Quality at the Source or at the End? Managing Supplier Quality Under Information Asymmetry"	(Nikoofal & Gümüş, 2018)	
"Zero Defect Manufacturing: Detection of Cracks and Thinning of Material during Deep Drawing Processes"	(Eger et al., 2018)	
"Zero Defect Manufacturing: State-of-the-Art Review, Shortcomings and Future Directions in Research"	(Psarommatis et al., 2019)	
"Factors Affecting the Decision to Apply Material Flows Cost Accounting MFCA in Thai Nguyen Steel Production Enterprises"	(Huyen, 2020)	
"A Look at Assure Quality at the Source"	(Snyder, 2020)	
"An Initial Model for Zero Defect Manufacturing"	(Lindström et al., 2020)	
"Zero-Defect Manufacturing the Approach for Higher Manufacturing Sustainability in the Era Industry 4.0: A Position Paper"	(Psarommatis et al., 2021)	

مما سبق يتبين أن الدراسة الحالية أولى الدراسات المحلية والعربية والأجنبية التي تدرس العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد، لتحقق المعيب الصفري، كما تُعَدُّ أول دراسة تراعي جوانب الاستدامة

في مرحلة التعاقد والتجهيز لتوفير مواد أولية ذات جودة عالية ومستدامة، ممّا يؤدي إلى تجنب التلف في مراحل العملية الانتاجية وتحقيق المعيب الصفري، ويمكن أن تكون الدراسة الحالية أول دراسة توظف العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد لتحقيق المعيب الصفري لتطوير القطاع الصناعي الخاص بتصنيع المُضادات الحيوية.

المبحث الثاني: العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد وتأثيرها في تحقيق المعيب الصفري

1. الجودة المستدامة عند المصدر

الجودة هي أفضل استراتيجية للنمو والإنتاجية وزيادة القيمة والثقافة يمكن للشركات تنفيذها، فهي أكثر من مجرد مطلب للزبون، وانما هي الختم الشخصي للمنتجات والشركات التي تصنعها (Steven, 2021: 1)، لذا تعتمد الجودة عند المصدر (QAS) على فكرة أنه لا ينبغي إنتاج منتج معيب في أي مرحلة من مراحل العملية الانتاجية، وعلى الرغم من أنَّ هذه الفكرة تبدو واضحة وبسيطة، إلا أنَّ هنالك بعض المراحل التي يتم فيها تصنيع منتج معيب وتكون المشكلة إما محصورة بقسم التصنيع نفسه، أو يتم تجاهلها عند مقارنتها بحجم الإنتاج ككل، كما يمكن أنْ يكون حل هذه المشكلة بسيطًا، فلغرض تحسين جودة المنتج، يمكن استعمال الجودة عند المصدر، وهي إحدى اللبنات الأساس لمفاهيم التصنيع الرشيق وهي واحدة من أكثر اللبنات التي يتم تجاهلها، ومع ذلك، فهي مجموعة قوية ومستقلة من المهارات التي يمكن أنْ تؤدي إلى نتائج إيجابية مهمة (Tate, 2011: 2).

كما يوضح Snyder بأنَّه تمت صياغة مصطلح QAS من قبل شركة Toyota، فالعبارة التي تستعملها Toyota هي 「源流 管理」 Genryū Kanri والتي تعني حرفيًا "التحكم في التدفق عند المصدر"، إذ 源 تعني "المصدر" و 流تعني "التدفق" و 理管 تعني "التحكم"، فإنَّ الفكرة وراء هذه الصياغة هي التحكم في جميع المشكلات عند المصدر فور حدوثها بما في ذلك مشكلات الجودة ومشكلات الصيانة ونقص الأجزاء التصنيعية وغيرها، وإلا فإنَّ هذه المشكلات ستوقف تدفق المنتجات تدريجيًا، وعند سؤال العديد من موظفي Toyota اليابانيين عمّا يعنيه هذا المبدأ فهم يجيبون عادةً: "إذا كانت لديك مشكلة - على سبيل المثال، مشكلة جودة - فأنت بحاجة إلى إيقاف الخط وإصلاح المشكلة فورًا"، لم يكن هنالك داعٍ أبدًا لتقديم مثال آخر غير مثال "مشكلة جودة"، فالمشكلات الأخرى مثل الصيانة تندرج تحت إجراءات الصيانة الوقائية التي يتم اتخاذها لمنع حدوث مشكلات معينة في الجودة، كما توضح عبارة "مراقبة الجودة عند المصدر" الغاية في صياغة Toyota للعبارة لبيان أنَّ الهدف الأساس هو التحكم في الجودة عند المصدر(Snyder, 2020: 1).

فيما يبين Sakichi أنَّ مفهوم الجودة عند المصدر أمرٌ بالغُ الأهمية، وبعبارات بسيطة، وكما هو محدد في نظام Toyota، يقصد بالجودة عند المصدر بأنها "أتمتة بلمسة بشرية" (Sakichi, 2021: 3).

وبعد معرفة مفهوم الجودة، يمكن تعريف الجودة عند المصدر على وفق رأي John بأنها: مبدأ التصنيع الخالي من الهدر والذي يحدد أنَّ جودة المخرجات لا تقاس في نهاية خط الإنتاج فقط، بل في كل مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية وتكون مسؤولية كل فرد يساهم في الإنتاج أو التسليم في الوقت المحدد، منتجًا كان أو خدمة (John, 2019: 2).

2. محاسبة تكاليف تدفق المواد

إنَّ محاسبة تكاليف تدفق المواد ليست أداة إدارية تساعد المديرين على تحقيق تخفيضات في التكاليف فقط، ولكنها تحقق المسؤولية الاجتماعية للوحدات الاقتصادية أيضًا، وتدعم هذه النتائج الاقتراح القائل "إنَّ تنفيذ التعاون البيئي وممارسات المراقبة من قِبَل المجهزين (الحلقة الأولى من سلسلة التجهيز) هو أمرًا ضروريًا بيئيًا وعملًا جيدًا، إذ توفر MFCA لمديري التصنيع نهجًا منظمًا لتحسين ومراقبة الأداء البيئي والتنظيمي عن طريق التعاون البيئي مع المجهزين والزبائن معًا" (Chang *et al.*, 2015: 118-133).

إذ يمكن إجراء تحليلات MFCA على مستويات عملية مختلفة، بدءًا من العمليات الفنية الفردية أو خطوات التصنيع وحتى سلاسل إنشاء القيمة الكاملة بما في ذلك العديد من الشركات المستقلة، وكما هو الحال في معظم طرائق محاسبة التكاليف البيئية الأخرى لا تحل MFCA محل مجموعة التكلفة وسجلاتها الموجودة بالفعل من طرائق محاسبة التكاليف التقليدية، ولكن يمكن فهمها على أنها طريقة محاسبة **جزئية** محددة لتحسين **اتخاذ القرارات الاقتصادية والبيئية فيما يتعلق بالمواد والطاقة** (Sygulla *et al.*, 2011: 1-6)، والآتي بعض التعريفات التي أوردها مجموعة من الكتّاب والباحثين لـ MFCA وكما مبينة في الجدول (1).

الجدول (1)

تعريفات MFCA حسب وجهات نظر بعض الكُتاب والباحثين

ت	التعريف	المصدر
1	أداة إدارية يمكن أن تساعد الوحدات الاقتصادية على فهم أفضل للنتائج البيئية والاقتصادية المحتملة لممارسات استعمال المواد والطاقة، والبحث عن فرص لتحقيق التحسينات البيئية والاقتصادية عن طريق التغييرات في تلك الممارسات.	**(ISO 14051, 2011: 7)**
2	أداة تتتبع تدفقات المواد والتدفقات النقدية في العملية الإنتاجية، وتوضح حالات عدم الكفاءة فيها باستعمال المؤشرات المادية والنقدية.	**Hargroves & Smith,) (2012: 174**
3	أداة إدارية تكوّن وعيًا وفهمًا للتأثيرات البيئية والنقدية لاستهلاك المواد والطاقة في العملية الإنتاجية المراد تنفيذها.	**(Fakoya & Poll, 2013: 1)**
4	أداة أو تقنية لإدارة تدفق عمليات التصنيع بما في ذلك تدفق النفايات (بقايا المواد غير المرغوب فيها)، فباستعمال MFCA ستتمكن الوحدات الاقتصادية الصغيرة والمتوسطة أو الكبيرة من احتساب وتقليل الخسائر المادية، إذ تعد MFCA أداة	**Kawalla *et al.*, 2018:) (176**

	لتخفيض التكاليف عن طريق تقليل النفايات والتي يمكن أن تؤدي في النهاية إلى تحسين إنتاجية الأعمال على وفق معيار MFCA.	
5	إحدى أدوات محاسبة الإدارة البيئية التي تهدف إلى تقييم التأثير البيئي وتخفيض تكاليف المُنتج.	**(Youngin & Chattinnawat, 2019: 59)**
6	أداة للمحاسبة الادارية والادارة البيئية تساعد المديرين على معرفة العيوب في الانتاج؛ لأنها تجعل الانشطة الانتاجية أكثر شفافية فيما يتعلق بتدفق ومخزونات المواد والطاقة والتكاليف المرتبطة بها من المدخلات الى المخرجات.	**(غالي،2021: 272)**

إنَّ أهم ما يميز MFCA هي شفافية التكاليف المقدمة للوحدات الاقتصادية، إذ يقترح معيار ISO 14051 أنَّ الوحدات الاقتصادية قد تتجاهل أهمية النفايات لأنَّه يمكن إعادة تدويرها وإعادة استعمالها، ففي الماضي لم يتم تقييم المخلفات الناتجة عن التلف لأنه كان يلزم فقط إعادة تصنيعها كمنتجات تامة الصنع جديدة وبيعها للوحدات الاقتصادية بالسعر نفسه، في حين وفقًا لـ MFCA، يجب التعامل مع التلف كمُنتج معيب ويجب عدّه من تكاليف إعادة تصنيع المُنتجات المعيبة، إذ أصبحت تكلفة المُنتجات المعيبة تؤخذ في الحسبان، ومن ثم يمكن لـ MFCA تقديم هذه التكاليف للإدارة لمساعدتهم على فهم تكلفة التالف، كما تساعد MFCA المديرين على احتساب وترجمة قيمة النفايات والسعي لتقليلها، ممّا يساعد على تحسين كفاءة الإنتاج وتخفيض التكاليف (Onishi *et al.*, 2009: 42)، فعلى وفق إرشادات MFCA في اليابان تتمثل الأغراض الرئيسة لها بتخفيض التكاليف وتقليل التأثيرات البيئية التي تسببها أنشطة الوحدات الاقتصادية والعمل كأداة لصنع القرار للوحدات الاقتصادية والمديرين، كما توسع MCFA المفهوم الرئيس لتحليل تدفق المواد ومحاسبة تدفق المواد، أي "توازن المواد"، **ممّا يعني أنَّ المدخلات تساوي المخرجات**، في MCFA **تشمل المدخلات جميع الموارد اللازمة لعملية التصنيع، بما في ذلك المواد الخام الأولية، والمواد الخام الثانوية، والمواد المباشرة وغير المباشرة، والأجور المباشرة وغير المباشرة، والماء، والكهرباء، والآلات، وما إلى ذلك**، إذ إنَّ المُنتجات عالية الجودة هي منتجات تحت التشغيل، أو منتجات تامة الصنع، أما المُنتجات المعيبة فهي موارد النفايات أو المواد المراد إعادة تدويرها، فمن أجل تحويل الإنتاج إلى وحدات نقدية، يجب أنْ تكون تكاليف المدخلات مساوية لتكاليف المُنتج، وهذا يعني أنَّ إجمالي تكاليف المدخلات يساوي اجمالي تكاليف المُنتج عالي الجودة، فضلًا عن تكاليف المُنتج المعيب (الغزي & الموسوي، 2020)؛ (METI[2], 2007: 17)؛ (Chang *et al.*, 2015: 118-133).

3. التكامل بين MFCA والجودة المستدامة عند المصدر

وفقًا لمعيار ISO 14051 فإنَّ هنالك إجماعٌ عام على أن تطبيق MFCA سيقلل من استهلاك المواد والطاقة، ويقلل من التأثير في البيئة، كما سيفيد الجانب الاقتصادي والنتائج المالية للوحدة الاقتصادية، وعلى النحو المنشود في ذلك المعيار، والذي يركز على التوازن بين مدخلات المواد والطاقة والمخرجات، يشترط أنْ تكون المواد المستعملة للإنتاج مساوية

[2] وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة في اليابان.

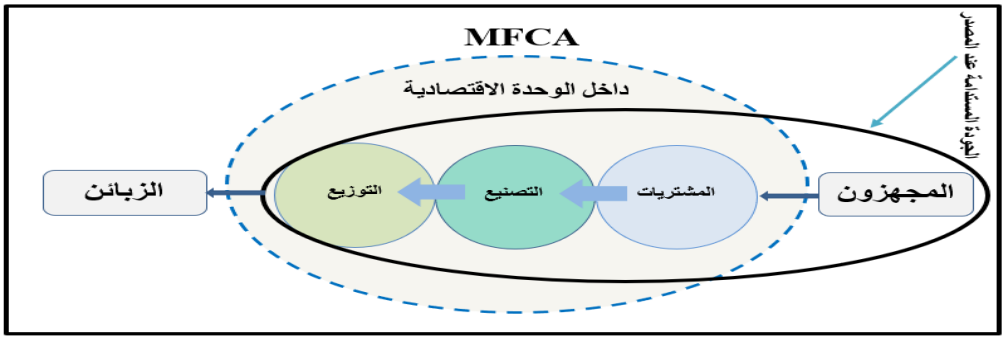
لاستهلاك المُنتجات وبقايا النفايات، كما يتم متابعة كل الاستهلاك في كل مرحلة من مراحل الإنتاج والمعالجة بالتفصيل، ويتم احتساب تكاليف القوى العاملة وتكاليف التخلص من النفايات، وعلى الرغم من الوظائف المزعومة لـ MFCA، إلا أنَّ متطلبات الاحتساب وحدها لا يمكن أنْ تقلل من استهلاك الموارد أو تُحسِّن كفاءة استعمال الموارد خلال إجراءات الإنتاج، لذا من الضروري دمج طرائق أو تقنيات أخرى للعمل معها وبشكل تكاملي بغية تعزيز الافادة من المعلومات التي توفرها MFCA، وذلك لوضع تدابير لتقليل الفاقد والتلف والنفايات، وقد أشار بعض الكُتّاب والباحثين إلى أنَّ المنهجية يتم توسيعها وتجديدها وتعميقها وتطبيقها بشكل متزايد مع تقنيات ومفاهيم أخرى مختلفة (ISO 14051, 2011: 22).

يرى Prox أنَّ امتداد MFCA إلى سلسلة التجهيز يوضح جيدًا كيفية تنفيذها في تلك السلسلة، إذ يذكر أنَّ الخسائر الداخلية أو البيئية التي تم تحديدها من قبل MFCA تتأثر بتزويد المجهزين بخصائص المُنتج النهائي التي يطلبها الزبون، والحل لهذه المشكلة هو التعاون بين جميع الأطراف، وكذلك فهم نظام الإنتاج الشامل، كما أوضح Prox أنه من المحتمل أن تُعالج أوجه القصور في كل وحدة اقتصادية، إذ يمكن قبول أوجه القصور الصغيرة التي تُعاني منها كل مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية، فعلى سبيل المثال، يمكن قبول (1-2%)، ولكن عندما تتراكم من النظام بأكمله يمكن أن تصل إلى (20-60%) وتصبح نسب غير مقبولة (Astuti et al., 2018: 1-6)، والشكل (1) يوضح امتداد MFCA خارج حدود الوحدة الاقتصادية ليشمل سلسلة التجهيز بأكملها، وهو ما يعزز وجهة نظر الباحثان المتمثلة بوجود علاقة تكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر وMFCA.

فيما يبين كلُ من Youngin & Chattinnawat أنَّ جودة المُنتج عامل حاسم يؤثر بشكل كبير في رضا الزبائن، وتؤكد العديد من الوحدات الاقتصادية وتستثمر مبالغ كبيرة في تصميم وضمان نظام الجودة لتجنب انتقال العيوب على طول مراحل العملية الانتاجية، إذ إن تطبيق MFCA يعمل على تتبع المواد والطاقة المستعملة من الناحية المادية والوحدات النقدية من أجل تحليل كفاءة العملية الانتاجية ثم تصميم حجم الدفعة في المرحلة وفحص الجودة، فالجزء الأكبر من تكلفة المُنتج المعيب كان يمثل نسبة (78.54%) تليها تكلفة النظام بنسب (7.61%) مقارنةً بإجمالي تكلفة المُنتج، إذ أظهر التحليل أنه يمكن تخفيض تكلفة الخسارة عن طريق تحسين جودة العملية الانتاجية التي تعتمد على حجم الدفعة في المرحلة الواحدة من مراحل العملية الإنتاجية (Youngin & Chattinnawat, 2019: 59).

الشكل (1)

تكامل الجودة المستدامة عند المصدر و MFCA



يتضح من الشكل (1) أن MFCA لا يمكن أنْ تُتِمّ عملها بالشكل الأمثل وبنفس الكفاءة في جميع الوحدات الاقتصادية التي تطبقها، فلا يكفي متابعة تدفق المواد داخل الوحدة الاقتصادية فحسب، بل ينبغي البدء من الحلقة الأولى لسلسلة التجهيز، وبما أنَّ MFCA تعمل داخل حدود الوحدة الاقتصادية فقط، لذا فهي تحتاج إلى تقنية ساندة لها، تتكامل معها وتتابع الحلقة الاولى من سلسلة التجهيز، وهذه التقنية هي تقنية الجودة المستدامة عند المصدر، إذ تعمل هذه التقنية على متابعة جودة المواد الأولية من مصدرها، وتفرض على المجهزين المعايير التي ينبغي توافرها قبل استلام تلك المواد منهم، إذ ترى الباحثة واستنادًا لرأي Prox أنَّ MFCA لا يمكن أنْ تدخل في عملية التعاقد مع المجهزين، لذا ينبغي أنْ تتكامل مع الجودة المستدامة عند المصدر والتي تعمل على ضمان جودة المواد الاولية بوضع شروط وقيود ينبغي أنْ يلتزم بها المجهز فيما يتعلق بجودة تلك المواد، فضلًا عن مراعاتها للجانب البيئي بشكلٍ خاص وجوانب الاستدامة الاخرى بشكلٍ عام، وذلك لضمان أقل قدر ممكن من التلف والنفايات خلال العملية الانتاجية، وهي تتشابه بهذا مع أهداف MFCA إذ يمكن إنشاء علاقة تكاملية بينهما وترك مهمة مراقبة جودة المواد الاولية لتقنية الجودة المستدامة عند المصدر.

4. تحقيق المعيب الصفري بتكامل الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد

يعد ZD مفهومًا قابلًا للتطبيق في التصنيع المستدام، إذ يُمكن عده نهجًا شاملًا لضمان جودة المُنتج والعملية الانتاجية المستدامة عن طريق تقليل العيوب باستعمال استراتيجياته المتمثلة بالكشف والإصلاح والمنع والتنبؤ، عبر التقنيات التي تعتمد على البيانات بشكل أساس وضمان عدم انتاج أي مُنتجات معيبة ووصولها إلى الزبون، بهدف تصنيع مستدام بشكل أكبر (Majeed et al., 2021: 74).

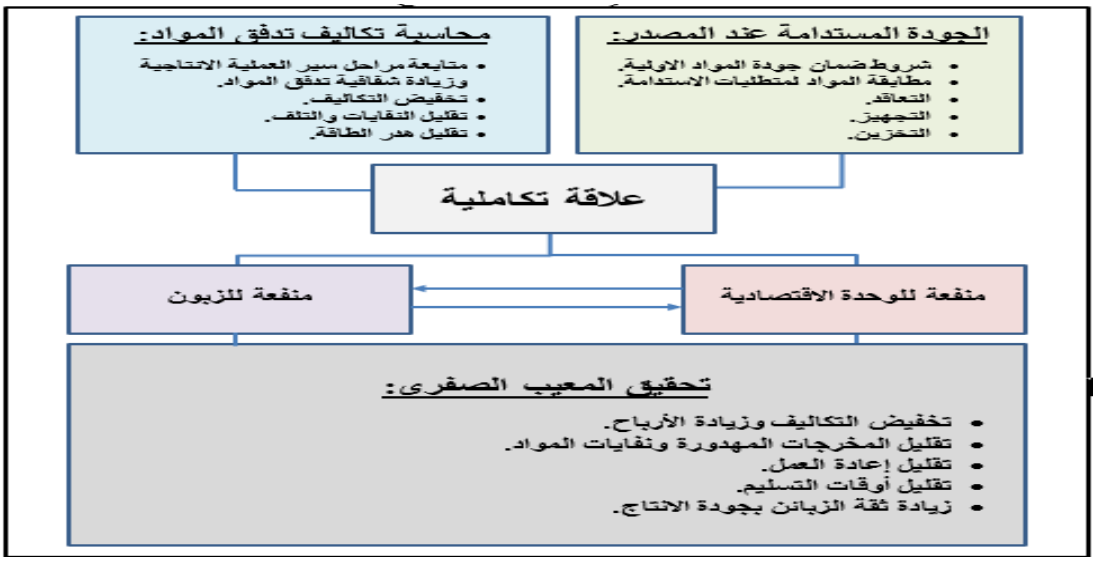
وبناءً على احتياجات السوق والظروف البيئية، ينبغي على الوحدات الاقتصادية الصناعية التحول نحو أن تكون أكثر كفاءة ومرونة مع تأثير بيئي أقل في الإنتاج، بمعنى آخر، ينبغي أن تصبح الوحدات الاقتصادية أكثر استدامة، وقد أثار العديد من الباحثين الحاجة الملحة لعمليات تصنيع أكثر استدامة (Enyoghasi *et al.*, 2021: 166)، فمن أجل الوصول إلى أعلى مستويات الاستدامة، ينبغي على شركات التصنيع التحقيق في الأسباب الكامنة وراء تولّد النفايات وكيفية التخلص منها، ويتم تنفيذ هذه العملية باستعمال طرائق تحسين الجودة، ومن الواضح أن طرائق تحسين الجودة التقليدية لا يُمكنها التعامل مع

المتطلبات الجديدة - أي الاستدامة - لمجال التصنيع، وأن استبدال الطريقة التقليدية أصبح مطلوبًا، إذ يُمكن أن يزيد ZD من استدامة نظام التصنيع لأن تقليل عدد العيوب والتوقف في الإنتاج يقلل من التأثير البيئي السلبي، ومن ناحية أخرى، ونظرًا لأن التقنيات المتقدمة التي تعتمد على البيانات تسمح بضمان جودة أكثر كفاءة ومرونة، يُمكن أن تصبح عملية الإنتاج أكثر سلامة من الناحية الاقتصادية والاجتماعية (Psarommatis *et al.*, 2021: 9).

عليه، ونظرًا لأن ZD يتطلب أساليب متقدمة تعتمد على البيانات لتنفيذه، فبإمكانه الاستفادة من تقنيات أخرى كتقنيتي الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد اللتان تشكلان محور البحث الحالي، إذ أنَّ الاستعانة بهاتين التقنيتين يسهل من تحقيق المعيب الصفري عبر التكامل بينهما، فعند تكاملهما تتحقق كثير من الفوائد للعملية الانتاجية، إذ تعمل تقنية الجودة المستدامة عند المصدر على مراقبة المواد الاولية وضمان جودتها قبل التعاقد مع المجهز (أي من مصدرها) وقبل دخولها في العملية الانتاجية، إذ ستخضع للعديد من اجراءات الفحص فيما يتعلق بالجودة والاستدامة، كما إن التأكد من جودة المواد الاولية الداخلة في العملية الانتاجية يعمل على تقليل العيوب والاخطاء الحاصلة إلى أقل قدر ممكن ما يؤدي إلى تحقيق المعيب الصفري نسبيًا، وبعد انتهاء دور الجودة المستدامة عند المصدر ومطابقة المواد الاولية للشروط المتعلقة بالجودة والاستدامة وبدء العملية الانتاجية، يبدأ دور محاسبة تكاليف تدفق المواد والتي تعمل على تتبع المواد والطاقة، وتهدف إلى تقليل العيوب الحاصلة في العملية الانتاجية أيضًا، وتقليل الهدر والتلف والنفايات إلى أقل قدر ممكن، كما تعمل على تقليل الهدر الحاصل في الطاقة، عليه، فإن استعمال هاتين التقنيتين معًا وبشكل متكامل يُمكن أنْ يحقق المعيب الصفري ولو بشكل نسبي (تحقيقه على شكل نسبة مئوية)، ما يؤدي إلى زيادة ثقة الزبائن وولائهم للوحدة الاقتصادية. والشكل (2) يوضح تحقيق المعيب الصفري بتكامل الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد.

الشكل (2)

تحقيق المعيب الصفري بتكامل الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد



إنَّ متابعة سير العملية الانتاجية بدءًا من مرحلة التعاقد وتجهيز المواد الاولية عالية الجودة والمراعية لجوانب الاستدامة، مرورًا بمرحلة التصنيع ومتابعة عملية تدفق المواد ضمن المراحل الانتاجية وتقليل التلف والهدر الحاصل فيها فضلًا عن تخفيض تكاليف هدر الطاقة، من شأنه أن يعمل على وزيادة رغبة الزبائن في الحصول عليه لما يتمتع به من وظائف متمثلة بمراعاة الجودة بشكل عام والاستدامة بشكل خاص وكون المنتجات النهائية صديقة للبيئة وقابلة للتدوير واعادة الاستعمال، فضلًا عن تحقيق الوحدة الاقتصادية للمعيب الصفري والذي يضمن وصول منتج خالٍ من العيوب بنسبة (100%) الى يد الزبون؛ وذلك لان المعيب الصفري يعتمد نظام فحص بنسبة (100%) للمنتجات النهائية، على عكس الاساليب التقليدية التي تعمل على فحص عينة عشوائية من المنتجات النهائية، **وهذا ما يثبت نظريًا صحة فرضية البحث والتي تنص على "تنعكس العلاقة التكاملية بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد إيجابًا على تحقيق المعيب الصفري"**، ويتضح من الشكل (2) أنَّ تصوّر التكامل بين تقنيتي الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد لم يأتي اعتباطًا، بل جاء بناءً على دراسة وتحليل آراء كثير من الكُتاب والباحثين السابقين حول النتائج الايجابية المتحققة جراء استعمال كل تقنية على حدة، وهو ما يدعم رأي الباحثان حول فكرة البحث الحالي، فقد تحققت نظريًا جملة النتائج الايجابية للوحدة الاقتصادية والزبون، ومن الجدير بالذكر وكما يبين الشكل (2) أن منافع الوحدة الاقتصادية يمكن أن تساهم في تحقيق منافع للزبون، وبالعكس فإن المنافع المتحققة للزبون يمكن أن تعود بالنفع على الوحدة الاقتصادية في الوقت ذاته.

المبحث الثالث: انموذج مقترح للشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء

يُعَدُّ هذا النوع من الصناعة من أهم الصناعات وأكثرها تأثيرًا في صحة الإنسان وحياته؛ لارتباط هذه الصناعة بالمريض وعلاجه بشكلٍ مباشر، ولها أهمية بالغة لأن الدواء يعد من أبرز الوسائل الطبية في علاج المريض التي يصفها الأطبّاء للوقاية من المرض أو علاجه، إذ يتعالج أشخاص كثيرون بتناول الأدوية، كما إنَّ استعمال الادوية والعقاقير الطبية بدون وصفة طبية أمر خاطئ يمكن أنْ يعرِّض المريض للخطر[3]،

أولاً: نبذة تأريخية عن الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء

تُعَدُّ الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء شركة أدوية حكومية أُسِّسَتْ بموجب قانون المؤسسات العامة رقم (66) لسنة 1965 في العراق على أساس معاهدة التعاون الاقتصادي والفني بين العراق والاتحاد السوفيتي عام 1959، إذ استمر العمل على تأسيس الشركة منذ عام 1965 ولغاية عام 1969، وبدأ التشغيل الفعلي للمعمل عام 1970 في مجال الصناعات الدوائية بامتياز بشهادة من شركات عالمية رصينة مثل شركة Lepetite الإيطالية، وشركة MSD الأمريكية، وشركتي SKF الإنجليزية، وشركة GLAXO الإنجليزية، وشركة ASTRA السويدية، وشركة ROCHE السويسرية، وبعد صدور قانون الشركات رقم (22) لسنة 1997 أُسِّسَتْ الشركة العامة لصناعة الأدوية

[3] الاستعمال الخاطئ للأدوية وتداخلها في التأثير مع أدوية أخرى قد يسبب ردود فعل سيئة، مثل الإغماء المتكرر والإعاقة ومشكلات في الصحة العقيلة، ويمكن أن يؤدي الخطر إلى الوفاة، لا سيّما إذا كان الإنسان يعاني من بعض الأمراض المزمنة، مثل ضغط الدم والسكر (https://www.msdmanuals.com/).

والمستلزمات الطبية وموقعها الرئيس في مدينة سامراء برأس مال قدره (271.644) مليون دينار، وقد تم تعديله فيما بعد ليصبح (1,771,644) دينار وذلك بتأريخ 1999/12/26.

كما تُعَدُّ الشركة محل البحث من أفضل وأكبر المصادر المحلية لتوفير الأدوية البشرية وبمواصفاتٍ عالمية، إذ تسعى إلى الاستمرار في النمو لتصبح أكبر وأبرز الشركات الدوائية في البلد، وتتولى الشركة إنتاج المستحضرات الصيدلانية بأشكالها المختلفة من حبوب عادية ومكسية وكبسولات ومساحيق ومراهم وأمبولات وأشربة وتحاميل وفيالات على وفق المناهج الإنتاجية المعتمدة أو أي مواد يتم تكليف المصنع بإنتاجها وفق الإمكانات المتاحة، إذ تساهم الشركة في تغطية احتياج البلد من الأدوية والمستلزمات الطبية، ويتزايد الطلب على منتجاتها باستمرار وتغطي حاجة السوق بنسبة 20% ومن المتوقع أنْ تصل إلى 40% مستقبلًا.

أما بالنسبة لمقر الشركة محل البحث فيقع في مدينة سامراء على بعد (50) كيلومتر جنوبي مركز محافظة صلاح الدين، و(120) كيلومتر شمالي العاصمة بغداد، وبجانب المنارة الملوية الشهيرة في سامراء، وعلى مساحة من المباني والمسقّفات التي تبلغ حوالي 70,000 م^2، كما تبلغ مساحة المعمل حوالي 520,000 م^2.

ثانيًا: أهداف الشركة محل البحث ومهامها

تُعَدّ الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء شركة عامة لأغراض قانون الشركات رقم (22) لسنة 1997 ولها ما لها من الحقوق والالتزامات، كما تُعَدّ هذه الشركة وحدة إنتاجية اقتصادية ممولة ذاتيًا ومملوكة للدولة بالكامل وتتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلال الإداري والمالي وتعمل وفق أسس اقتصادية وترتبط بوزارة الصناعة والمعادن العراقية ويكون مركزها الرئيس في قضاء سامراء التابع لمحافظة صلاح الدين ولها أنْ تفتح فروعها داخل العراق وخارجه.

إنَّ الهدف الرئيس للشركة محل البحث هو دعم الاقتصاد الوطني في مجال صناعة الأدوية ومستحضرات التجميل على وفق المعايير الدولية مع الأخذ في الحسبان الأهداف الاقتصادية للبلد وإنتاج الأدوية البشرية المختلفة التي من شأنها تلبية احتياجات البلد وفقًا للمواصفات العالمية وإنتاج الأجهزة الطبية المختلفة والشروع في الأبحاث الطبية والدوائية لإنتاج عقاقير جديدة.

كما تهدف الشركة محل البحث إلى الإسهام في دعم الاقتصاد الوطني في مجال تصنيع الأدوية والمستلزمات الطبية والمستحضرات التي لها علاقة بالدواء ومستحضرات التجميل على وفق المواصفات الدستورية العالمية المعتمدة في الصناعة الدوائية بوسائلها الإنتاجية واعتماد مبدأ الحساب الاقتصادي وكفاءة استثمار الأموال العامة وفاعليتها في تحقيق أهداف الدولة ورفع مستويات الأداء للاقتصاد الوطني بما يحقق أهداف خطط التنمية، إذ تمارس الشركة المهام والأنشطة الآتية:

1. إنتاج الأدوية البشرية ومستحضرات التجميل والمستلزمات الطبية بمختلف أشكالها التصنيعية وفقا للمواصفات الدستورية العالمية الخاصة بالتصنيع الدوائي سواء أكانت لها أو لغيرها.
2. تطوير الخطوط الإنتاجية الحالية وتوسعتها وإقامة خطوط جديدة أو مكملة.

3. شراء واستيراد مستلزمات الإنتاج أو أي مواد تدخل ضمن إنتاجها أو احتياجها وكذلك الأدوات الاحتياطية لها.
4. تصنيع الغازات الطبية والمحاليل الوريدية في مصانعها.
5. تسويق إنتاجها داخل العراق وخارجه.

ثالثًا: فئات زبائن الشركة محل البحث واحتياجاتهم

تمتاز منتجات الشركة محل البحث بسمعة جيدة في الأسواق المحلية اكتسبتها نتيجة الخبرة الطويلة في مجال انتاج المستحضرات الطبية ذات المواصفات الدستورية العالمية (الدستور الامريكي USP، والدستور البريطاني BP، والدستور الأوروبي)، فضلًا عن المواصفات العراقية والمواصفة المعملية في الشركة محل البحث، إذ يقسم زبائنها على ثلاث فئات وكما يأتي:

1. **وزارة الصحة العراقية:** متمثلة بالشركة العامة لتسويق الادوية والمستلزمات الطبية (كيماديا)، والعيادات الشعبية.
2. **القطاع الخاص:** يتمثل بالوكلاء التسويقيين عدد 2 مهمتهم توزيع المنتجات على المذاخر الأهلية لمناطق متفرقة من البلد.
3. **المراكز الطبية في المنشآت والمؤسسات الحكومية:** لا سيما الجيش والقوى الامنية الاخرى، إذ تجري اتصالات ومداولات عديدة مع ممثلي وزارتي الداخلية والدفاع لغرض التعاقد معهم مباشرة.

رابعًا: أهم المنافسين لمنتجات الشركة محل البحث

تتنافس منتجات الشركة محل البحث مع مجموعتين من المنافسين هما:

1. **منتجات القطاع الخاص:** وتغطي حوالي 8% من حاجة السوق المحلية.
2. **المنتجات المستوردة:** وتغطي الادوية والمستحضرات والمكملات الغذائية المستوردة حوالي 90% من حاجة السوق المحلية.

خامسًا: دراسة وتقييم نظام الجودة في الشركة محل البحث

تبنَّت الشركة محل البحث نظامًا لإدارة الجودة يتطابق مع متطلبات المواصفة القياسية الدولية ISO 9001: 2015 قائم على أساس التوثيق متضمنًا توثيقًا لسياسة الجودة وأهداف الجودة مع توثيق الإجراءات كافة في النظام المذكور آنفًا وهي نوعين، أحدهما مستمدٌّ من متطلبات المواصفة بما فيها التخطيط والتشغيل والضبط الفاعل لعمليات الشركة محل البحث.

إذ حصلت الشركة محل البحث على شهادة ISO 9001: 2015 وتم منحها شهادة المطابقة الدولية، كما تم الحصول على الموافقات الرسمية لتفعيل نظام تأكيد الجودة، وحاليًا يتم تأهيل الشركة محل البحث لغرض الحصول على نظام الإدارة المتكامل (IMS)[4] (ISO 45001: 2018, ISO 14001: 2015, ISO 9001: 2015) والذي كان من المؤمَّل الحصول عليه في عام 2021 ولكن لم يتم ذلك حتى الآن بسبب عدم استيفاء الشروط اللازمة.

[4] **نظام الإدارة المتكامل (IMS):** برنامج تدريبي متخصص ومتقدم في مجال العمل على نظام الإدارة المتكامل ويجمع ما بين نظام إدارة الجودة ISO 9001 ونظام السلامة والصحة المهنية ونظام الإدارة البيئية ISO 14001.

إذ تتم عملية ضمان الجودة لمنتجات الشركة محل البحث عن طريق الفحوصات التي يقوم بها قسم السيطرة النوعية والذي يعد من أهم الأقسام الحيوية في الشركة محل البحث إذ يجري العديد من الفحوصات على عيِّنة من المواد الأولية والمنتجات نصف المصنّعة وصولًا الى المنتج النهائي للتأكد من مطابقة هذه المواد والمنتجات لمعايير التصنيع الدوائي وحسب دساتير الادوية المعتمدة عالميًا[5] وبعض المواصفات الخاصة بالشركة محل البحث التي تعد جزءًا من معرفة كيفية تصميم المنتج من ناحية البحث والتطوير ويأخذ قسم السيطرة النوعية على عاتقه عملية تحديد وتحضير المستحضرات الصيدلانية، ويحدد مواصفاتها ويتابع أنشطتها العلاجية مع مراقبة جودة المنتج.

سادسًا: خطوات تنفيذ الأنموذج المقترح

من أجل تنفيذ الأنموذج المقترح الحالي يتطلب تقسيمه إلى مجموعة من الخطوات المتتابعة استنادًا لمتطلبات العملية الإنتاجية، وكذلك لغرض تبسيطه وليتسم بسهولة التطبيق في الوحدات الاقتصادية الصناعية المحلية التي ترغب بتطبيقه:

1. الخطوة الأولى: التعاقد مع المجهز وتجهيز المواد الأولية

تمثل هذه الخطوة الحجر الأساس الذي ترتكز عليه العملية الإنتاجية برمّتها، إذ يمكن تقليل مستوى التلف إلى أقلِّ قدرٍ ممكن وتحقيق المعيب الصفري بدءًا من هذه الخطوة، ففي كثير من الأحيان يعتمد نجاح العملية الإنتاجية على ضمان جودة المواد الأولية من مصدرها، كما ينبغي عدم إهمال جوانب الاستدامة وضرورة التركيز على كون المواد الأولية المجهزة تراعي تلك الجوانب وخالية من الأضرار البيئية أو على الاقل تحتوي على أقلِ قدرٍ ممكن منها، فضلًا عن أهمية التركيز على سلامة العاملين وحمايتهم، ففي هذه الخطوة يمكن توظيف التقنية الأولى في الأنموذج المقترح الحالي والمتمثلة بـ (الجودة المستدامة عند المصدر)، إذ تتولى هذه التقنية مهمة التعاقد مع المجهز وفرض شروط عليه فيما يتعلق بالجودة والاستدامة وجوانبها.

2. الخطوة الثانية: العملية الإنتاجية (متابعة تدفق المواد ومراقبة التلف وتحقيق المعيب الصفري)

يتم في هذه الخطوة تتبع العملية الإنتاجية من لحظة استلام المواد الاولية من المخازن ومتابعة تدفق تلك المواد ولحين تحولها إلى مُنتج تام الصنع وذو جودة عالية، وسيتم تطبيق تقنية مُحاسَبة تكاليف تدفق المواد MFCA لتحقيق المعيب الصفري في هذه الخطوة، فضلًا عن معرفة تدفق المواد وتكاليفها وتحديد كميات التلف المادية وترجمتها إلى وحدات نقدية.

الجدول (2)

ملخص تكاليف التلف في مراحل تجهيز وتصنيع المنتج كبسول Amoxycillin 500 mg

التفاصيل	وحدة القياس	2020	2021
الخطوة الأولى: التعاقد مع المجهز وتجهيز المواد الأولية			

[5] دستور الأدوية البريطاني، ودستور الولايات المتحدة الأمريكية، والدستور الأُوروبي (الإصدار الثامن).

كمية المواد الأولية التالفة بسبب سوء الظروف التخزينية	**طن**	0.720	0.800
تكلفة المواد الأولية التالفة بسبب سوء الظروف التخزينية	**دينار**	45,000,000	50,000,000
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الاولى (مرحلة خلط المواد الأولية وتحضير الخليط الدوائي)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**طن**	0.248	0.276
تكلفة التلف الطبيعي	**دينار**	15,500,000	17,250,000
كمية التلف غير الطبيعي 7%	**طن**	0.580	0.644
تكلفة التلف غير الطبيعي	**دينار**	36,250,000	40,250,000
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الثانية (مرحلة تعبئة الخليط الدوائي في الكبسول)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**كبسولة**	15,450,000	13,500,000
تكلفة التلف الطبيعي	**دينار**	783,315,000	684,450,000
كمية التلف غير الطبيعي 5%	**كبسولة**	25,750,000	22,500,000
تكلفة التلف غير الطبيعي	**دينار**	1,305,525,000	1,140,750,000
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الثالثة (مرحلة التغليف)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**شريط**	1,421,400	1,242,000
تكلفة التلف الطبيعي	**دينار**	980,766,000	856,980,000
كمية التلف غير الطبيعي 3%	**شريط**	1,421,400	1,242,000
تكلفة التلف غير الطبيعي	**دينار**	980,766,000	856,980,000
مجموع تكاليف التلف المهدورة	**دينار**	4,147,122,000	3,646,660,000

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات الشركة محل البحث.

يلاحظ من الجدول (2) أن التكاليف المهدورة بسبب التلف الطبيعي وغير الطبيعي والذي لم تتمكن الشركة محل البحث من تجنبه على الرغم من إمكانية معالجته في المرحلتين الثانية والثالثة من مراحل العملية الإنتاجية وإمكانية تفاديه في المرحلة الإنتاجية الأولى ومرحلة تجهيز المواد الأولية، إذ بلغت تلك التكاليف 4,147,122,000 دينار في العام 2020، و

3,646,660,000 دينار في العام 2021، وهي مبالغ ليست بالقليلة، لذا يتوجب على إدارة الشركة محل البحث إيلاء مزيدًا من الاهتمام وبشكلٍ جدّي لمعالجة التلف الحاصل في العملية الإنتاجية، وقد تم بيان مجموعة من الآراء من قبل الباحثان من شأنها أن تقلل التلف والوحدات المعيبة وتصل بها الى الصفر وتحقيق المعيب الصفري، والجدول (3) يبين نتائج تطبيق مقترحات الباحثة وتحقيق المعيب الصفري.

الجدول (3)

نتائج مقترحات تحقيق المعيب الصفري

التفاصيل	وحدة القياس	2020	2021
الخطوة الأولى: التعاقد مع المجهز وتجهيز المواد الأولية			
كمية المواد الأولية التالفة بسبب سوء الظروف التخزينية	**طن**	0.720	0.800
كمية الإنتاج الاضافي المتحقق في حالة تلافي التلف	**شريط**	7,200,000	8,000,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**360,000,000**	**400,000,000**
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الاولى (مرحلة خلط المواد الأولية وتحضير الخليط الدوائي)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**طن**	0.248	0.276
كمية الإنتاج الاضافي المتحقق في حالة تلافي التلف	**شريط**	2,480,000	2,760,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**124,000,000**	**138,000,000**
كمية التلف غير الطبيعي 7%	**طن**	0.580	0.644
كمية الإنتاج الاضافي المتحقق في حالة تلافي التلف	**شريط**	5,800,000	6,440,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**290,000,000**	**322,000,000**
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الثانية (مرحلة تعبئة الخليط الدوائي في الكبسول)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**كبسولة**	15,450,000	13,500,000
كمية الإنتاج الاضافي المتحقق في حالة تلافي التلف	**شريط**	1,545,000	1,350,000

الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**77,250,000**	**67,500,000**
كمية التلف غير الطبيعي 5%	**كبسولة**	25,750,000	22,500,000
كمية الإنتاج الاضافي المتحقق في حالة تلافي التلف	**شريط**	2,575,000	2,250,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**128,750,000**	**112,500,000**
الخطوة الثانية: المرحلة الإنتاجية الثالثة (مرحلة التغليف)			
كمية التلف الطبيعي 3%	**شريط**	1,421,400	1,242,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**71,070,000**	**62,100,000**
كمية التلف غير الطبيعي 3%	**شريط**	1,421,400	1,242,000
الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**71,070,000**	**62,100,000**
مجموع الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف بنوعيه	**دينار**	**1,122,140,000**	**1,164,200,000**

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات الشركة محل البحث.

يلاحظ من الجدول (3) أن هنالك جملة من النتائج الإيجابية التي ستتحقق للشركة محل البحث فيما لو تم تطبيق الانموذج المقترح الحالي والمتمثل بـ (التكامل بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد)، إذ تتمثل تلك النتائج الإيجابية بإمكانية تجنب التلف بنوعيه وتحقيق المعيب الصفري، إذ لا تتمثل فائدة تطبيق الانموذج المقترح بتجنب ذلك التلف فحسب، بل العمل على تحويله الى إنتاج تام سليم معد للبيع، إذ تحقق الشركة محل البحث ربحًا إضافيًا مقداره 1,122,140,000 دينار في العام 2020، و 1,164,200,000 دينار في العام 2021 عند تطبيق الأنموذج المقترح في الشركة محل البحث.

الجدول (4)

إجمالي الوفورات المتحققة من تطبيق الأنموذج المقترح في الشركة محل البحث

التفاصيل	وحدة القياس	2020	2021
الخطوة الأولى:			
التعاقد مع المجهز وتجهيز المواد الأولية			

الأرباح المتحققة في حالة تلافي التلف	**دينار**	**360,000,000**	**400,000,000**
الخطوة الثانية:			
المرحلة الإنتاجية الاولى (مرحلة خلط المواد الأولية وتحضير الخليط الدوائي)			
مجموع أرباح المرحلة الإنتاجية الأولى	**دينار**	**414,000,000**	**460,000,000**
المرحلة الإنتاجية الثانية (مرحلة تعبئة الخليط الدوائي في الكبسول)			
مجموع أرباح المرحلة الإنتاجية الثانية	**دينار**	**206,000,000**	**180,000,000**
المرحلة الإنتاجية الثالثة (مرحلة التغليف)			
مجموع أرباح المرحلة الإنتاجية الثالثة	**دينار**	**142,140,000**	**124,200,000**
مجموع الأرباح	**دينار**	**1,122,140,000**	**1,164,200,000**
تكاليف النظام			
وفورات تكاليف أخطاء العاملين	**دينار**	**1,525,000,000**	**1,650,000,000**
تكاليف إدارة النفايات			
وفورات غرامة تلوث الهواء	**دينار**	**365,000,000**	**365,000,000**
وفورات غرامة تلوث المياه	**دينار**	**876,000,000**	**876,000,000**
مجموع وفورات التكاليف	**دينار**	**2,766,000,000**	**2,891,000,000**

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات الشركة محل البحث.

مما سبق يتبين أن هنالك جملة من النتائج الإيجابية التي يحققها تطبيق الأنموذج المقترح في الشركة محل البحث، وهي أما على شكل زيادة في الأرباح والتي بلغت 1,122,140,000 دينار في العام 2020، و 1,164,200,000 دينار في العام 2021، أو على شكل وفورات في التكاليف والتي بلغت 2,766,000,000 دينار في العام 2020، و 2,891,000,000 دينار في العام 2021.

في ختام هذا المبحث، وبعد تقديم الأنموذج المقترح من قبل الباحثين وتطبيقه في الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء، وما توصلت إليه نتائج تطبيق ذلك الأنموذج والتي تمثلّ جزء منها بتخفيض التكاليف وزيادة الأرباح وتقليل الأضرار البيئية عن طريق الحد من مخلفات الصناعة الدوائية، وإن تلك النتائج الإيجابية **تثبت عمليًا صحة**

فرضية البحث والتي تنص على "إمكانية تقديم أنموذج مقترح قابل للتطبيق لتكامل الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد يحقق المعيب الصفري في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية".

المبحث الرابع: الاستنتاجات والتوصيات

أولاً: الاستنتاجات

1. إنَّ منظمة ISO لا تُركِّز على جودة المنتجات أو جودة العملية الإنتاجية فقط، بل تركز على حماية البيئة أيضًا، فضلًا عن التركيز على المواد الأولية من بداية تسلُّمها ولحين انتهاء العملية الإنتاجية وتحولها إلى منتجاتٍ تامة، ومن هذا المنطلق تتبيَّن مساع الجودة ومنظمة ISO إلى حصر المتسبِّب بعدم تحقق الجودة قدر الإمكان وتمثل ذلك بمصدر المواد الأولية.
2. إنَّ أهم فائدتين تحققهما الجودة عند المصدر للوحدة الاقتصادية هما: تقليل الوقت وإعادة العمل، وتخفيض التكاليف، إذ تُمثِّلان جوهر العمل المُحاسبي وتحققان مساع وأهداف الوحدات الاقتصادية ككل.
3. إنَّ زيادة وعي العاملين بأهمية الجودة عند المصدر يؤثِّر وبشكلٍ إيجابي في الوحدة الاقتصادية بتحقيق أهدافها المرسومة.
4. إنَّ MFCA أداة مهمة لأنها تُعنى بالجوانب الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في الوقت ذاته، فهي تعمل على قياس تكاليف النفايات بغية تخفيضها والحد منها وكذلك تخفيض تكاليف الهدر والفاقد ممّا يعود بالفائدة على الوحدة الاقتصادية.
5. هُنالك تأثير واضح وكبير لـ MFCA في الجانب الاقتصادي للوحدات الاقتصادية والمتعلِّق بتخفيض التكاليف وزيادة الأرباح، فالهدف الأساس منها هو تقليل الهدر والنفايات إلى أقل قدر ممكن والاقتراب من المعيب الصفري والسعي إلى تحقيقه وهذا بدوره سيؤدي إلى تخفيض التكاليف أو زيادة الأرباح.
6. أدى قصور نظام محاسبة التكاليف التقليدي واعتماده مجموعة محددة من التصنيفات التي لا تُلَبِّي الحاجة الفعلية إلى الحاجة المُلِّحة لنظام مُحاسبة تكاليف متطور يدعم النظام التقليدي عبر توفير تصنيفات مُتعدِّدَة للتكاليف لاسيّما التكاليف البيئية والتكاليف الاجتماعية؛ لأنَّ العالم اليوم يتوجَّه نحو الاستدامة، وتمثل هذا النظام بـ MFCA.
7. للصناعات الدوائية أهمية وتأثير مُباشر في صحة الإنسان وحياته فضلًا عن تأثيرها الاقتصادي الكبير، ويلاحظ قلة اهتمام بهذا النوع من الصناعات مِنْ قِبَلِ الباحثين؛ بسبب تعقيد العملية الإنتاجية وتنوع المواد الأولية وتعددها، فضلًا عن صعوبة تجهيزها واستيرادها.
8. وقوع الشركة محل البحث على مقربة كبيرة من أهم المناطق السياحية والدينية، كما تجاور مجموعة من المدارس الابتدائية، وممّا لا يخفى على الجميع الضرر الناتج عن هكذا نوع من الصناعات وخطورة وقوعه بالقرب من الأحياء السكنية، فضلًا عن خطورة المواد الكيميائية المُخزَّنة في المخازن التابعة للشركة محل البحث والتي تستعمل كمواد أولية في العملية الإنتاجية.
9. على الرغم من حصول الشركة محل البحث على شهادة ISO الخاصة بجودة الإنتاج، إلا أنَّه لا يلاحظ وجود مساع للحصول على المزيد من شهادات ISO كالمتعلقة بالإدارة البيئية وغيرها، فضلًا عن إهمال مُتابعة جودة المواد الأولية من المصدر، لِما لذلك من تأثير جوهري إيجابي في تحسين جودة المنتجات وتقليل التلف.
10. أثبت تطبيق الأنموذج المقترح لتكامل الجودة المُستدامة عند المصدر ومُحاسبة تكاليف تدفق المواد جملة من النتائج الإيجابية التي تعمل على تجنب التلف وتحقيق المعيب الصفري، فضلًا عن تحويل ذلك التلف إلى إنتاج تام سليم مُعَد للبيع، إذ يمكن أن

تحقق الشركة محل البحث ربحًا إضافيًا مقداره **1,122,140,650 دينار** في العام 2020، و **1,164,200,000 دينار** في العام 2021، فضلًا عن تحقيق وفورات في التكاليف والتي بلغت **2,766,000,000 دينار** في العام 2020، و **2,891,000,000 دينار** في العام 2021 عند تطبيق الأنموذج المقترح.

ثانياً: التوصيات

1. تحقيق الاستدامة في كل خطوة من خطوات عملية إنتاج المنتجات، لا سيّما عملية التعاقد لتجهيز المواد الأولية، إذ ينبغي أنْ تتوفر شروط تقليل الأضرار البيئية إلى أقل قدر ممكن والمحافظة على البيئة.
2. التركيز على مصادر تجهيز المواد الأولية للحد من العيوب والاقتراب منZD ، فالسيطرة على تلك المصادر وفرض شروط متعلقة بجودة المواد واستدامتها، يُمكن أن يقلل المعيب بشكل كبير وكذلك يُمكن أن يحقق معيبًا صفريًا، وهذا يدعم فكرة البحث التي تدور حول التكامل بين الجودة المستدامة عند المصدر ومحاسبة تكاليف تدفق المواد إمكانية تحقيق المعيب الصفري.
3. تكامل MFCA مع الجودة المستدامة عند المصدر والتي تعمل على ضمان جودة المواد الأولية بوضع شروط وقيود ينبغي أنْ يلتزم بها المجهِّز فيما يتعلق بجودة تلك المواد، فضلًا عن مُراعاتها للجانب البيئي بشكلٍ خاص وجوانب الاستدامة الأخرى بشكلٍ عام، وذلك لضمان أقل قدر ممكن من التلف والنفايات خلال العملية الإنتاجية، إذ يمكن إنشاء علاقة تكاملية بينهما وترك مهمة مراقبة جودة المواد الأولية لتقنية الجودة المستدامة عند المصدر.
4. زيادة العناصر الأمنية لمعالجة تدهور الموقف الأمني وإيجاد حلول ناجعة لزيادة الرغبة في العمل لدى موظفي الشركة محل البحث وزيادة شعورهم بالاطمئنان والأمان أثناء العمل وكذلك بالنسبة للمستثمرين.
5. الاهتمام الحقيقي بجانب البحث العلمي ورعاية الكفاءات والعقول العلمية لاسيّما التي تتخصص في مجال الصناعة الدوائية واحتوائها وتقديم جميع أنواع الرعاية والدعم المادي والمعنوي وتوفير كافة المستلزمات المتعلقة بالبحث العلمي لها للاستفادة من نتاجات هذه البحوث في تطوير القطاع الصناعي الدوائي في البلد.
6. فرض مجموعة من الشروط التي ينبغي توافرها لقبول الطلبية قبل التعاقد مع المجهِّز، فضلًا عن أهمية مطابقة المواد الأولية لمعايير الجودة والاستدامة على حدٍّ سواء، وفرض شروط جزائية وتعويضية على المجهِّز في حال مخالفة المواد الأولية للمتطلبات والمواصفات المطلوبة، كما ينبغي المفاضلة بين أكثر من مجهِّز واختيار أفضل العروض من ناحية الجودة والاستدامة فضلًا عن السعر.
7. إيكال مهمة مرحلة خلط المواد الأولية وبالنسب المنصوص عليها ضمن (أسرار المعرفة) إلى فريق مهني متخصص في مجال الصيدلة وتحضير الخليط الدوائي المطابق للمعايير والمواصفات ومن المرة الأولى، كما يمكن الاستعاضة عن الكوادر غير الكفوءة بآلات ومكائن تعمل على خلط المواد الأولية عبر تعيين النسب المعيارية للخليط (أتمتة) للتخلص من التلف الحاصل وتحقيق المعيب الصفري.
8. تنصيب أجهزة استشعار حساسة للوزن بشكلٍ دقيق (قياس بالملي غرام) وأخرى تمنع مرور الكبسول الفارغ وتكتشفه مباشرةً، أما عن طريق وزن الكبسولة المعياري، أو بتسليط تيار هواء بشدة محددة ومدروسة يعمل على عزل الكبسول الفارغ، ليتسنى إعادته الى بداية المرحلة الإنتاجية الحالية وتعبئته من جديد لتحقيق المعيب الصفري.

9. توفير الطاقة الكهربائية للشركة محل البحث بشكلٍ مستمرٍ أسوة بالقطاع الصحي والمستشفيات كونها لا تقل أهمية عنه بل تعد مكملةً لذلك القطاع أو على الأقل ينبغي تخفيض تسعيرة الطاقة الكهربائية للشركة محل البحث كونها ذات احتياج مستمر لها، وتعد شريان حياتها، كما ينبغي إنجاز عقد تشغيل المحطة المتعاقد عليها وعدم الاعتماد كليًا على خطوط الكهرباء الوطنية.
10. فتح المزيد من المنافذ التسويقية في البلد وعدم الاكتفاء بثلاثة منافذ واحد منها في محافظة نينوى واثنين في العاصمة بغداد مع خلو المحافظات الجنوبية من المنافذ التسويقية للشركة محل البحث للتقليل من تكاليف نقل المنتجات.

المصادر:

1) المصادر العربية:

أولاً: القوانين والتقارير والوثائق الرسمية

1. الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء، **"التقارير السنوية"**، للسنوات 2018-2019-2020-2021.
2. الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء، **"الحسابات الختامية"**، للسنوات 2018-2019-2020-2021.
3. الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء، **"النظام الداخلي"**، للسنوات 2018-2019-2020-2021.
4. الشركة العامة لصناعة الأدوية والمستلزمات الطبية/سامراء، **"تقارير شعبة التكاليف"**، للسنوات 2018-2019-2020-2021.

ثانياً: البحوث والدوريات:

1. الجبلي، وليد سمير عبدالعظيم، (2020)، **"إطار مقترح للتكامل بين محاسبة تكاليف تدفق المواد (MFCA) ومحاسبة استهلاك الموارد (RCA) لدعم القدرة التنافسية لمنشآت الأعمال: دراسة ميدانية"**، معهد الادارة والسكرتارية والحاسب الآلي/كلية البنات القبطية، مجلة البحوث المالية والتجارية، المجلد 21، العدد الثالث.
2. عبدالعال، محمود موسى، (2019)، **"دراسة اختبارية لمدى ادراك المستخدمين لمنفعة معلومات محاسبة تكاليف تدفق المواد ودورها في دعم فلسفة الانتاج الخالي من الفاقد وتحسين الادائين المالي والبيئي"**، كلية التجارة/جامعة الاسكندرية، مجلة المحاسبة والمراجعة، العدد الأول 2019، ص: 94-152.
3. غالي، زينة حمزة، (2021)، **"استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد ((MFCA)) لتقليل تلف الانتاج"**، الجامعة التقنية الجنوبية – المعهد التقني/الناصرية، المجلة العراقية للعلوم الإدارية، العدد 67، المجلد 17، ص: 269-284.
4. نصير، عبدالناصر عبداللطيف محمد، (2020)، **"دور مدخل محاسبة تكاليف تدفق المواد في تحقيق الاستدامة للشركات المصرية: دراسة حالة في شركة مصر للاسمنت (قنا)"**، قسم المحاسبة/كلية التجارة، جامعة سوهاج، مجلة البحوث المالية والتجارية، المجلد 21، العدد الرابع.

ثالثاً: الرسائل:

1. الغزي، محمد عبدالأمير حسوني، (2020)، **"أنموذج مقترح لتكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر لتحقيق ميزة تنافسية"**، رسالة ماجستير، قسم المحاسبة/كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة واسط.
2. محمد عبد الأمير حسوني الغزي & ,أ .د. عباس نوار كحيط الموسوي. (2020). تكامل محاسبة تكاليف تدفق المواد والتصميم الأخضر لتحقيق ميزة تنافسية مستدامة *Al Kut Journal of Economics and Administrative Sciences*, *12*(38), 482-505. .
3. بكر، أحمد عبد الستار، (2016)، **"استخدام محاسبة تكاليف تدفق المواد في دعم نظم معلومات ادارة التكلفة"**، رسالة ماجستير، قسم المحاسبة/كلية التجارة، جامعة المنصورة.

2) <u>المصادر الأجنبية:</u>

First: Formal Publications

1. ISO 14051, (2011), ***"Environmental management - Material flow cost accounting - General framework"***, International Standard.
2. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), (2007). "***Guide for Material Flow Cost Accounting"***. Version 1. March 2007.

Second: Periodicals and Researches:

1. Astuti, Rahayu Siwi Dwi, Astuti, Arieyanti Dwi, Hadiyanto, (2018), ***"Preliminary Design of Industrial Symbiosis of Smes Using Material Flow Cost Accounting (MFCA) Method"***, E3S Web of Conferences 31, 04008, ICENIS.
2. Chang, S.-H. *et al.* (2015), ***"Material Flow Cost Accounting System for Decision Making: The Case of Taiwan SME in the Metal Processing Industry"***, Asian Journal of Finance & Accounting. Macrothink Institute, Inc., 7(1), p. 117. doi: 10.5296/ajfa.v7i1.7033.
3. Eger, F., Reiff, C., Wilhelm, A.,(2018), ***"Correlation methods in production systems Correlation analysis analysis in production systems for for reaching reaching 28th methods manufacturing zero-defect manufacturing analyze the functional and physical architecture of existing products for an assembly oriented product family identification"***, ScienceDirect.
4. 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.

5. Ferretti, S. *et al.* (2013), ***"Monitoring systems for zero defect manufacturing"***, 12, pp. 258–263. doi: 10.1016/j.procir.2013.09.045.

6. Hargroves K.J. & Smith M.H., (2012), ***"The Natural Advantage of Nations: Business Opportunities, Innovations and Governance in the 21st Century"***, CRC Press: London.

7. Hyršlová, J., Vágner, M. and Palásek, J., (2011), ***"Material Flow Cost Accounting (MFCA) - Tool for The Optimization of Corporate Production Processes",*** *Business, Management and Education*. Vilnius Gediminas Technical University, 9(1), pp. 5–18. doi: 10.3846/bme.2011.01.

8. John, J., (2019), ***"Quality at the source - Quality Management"***, Copyright leanmanufacture .net 2019, http://www.leanmanufacture.net/leanterms/qualityatthesource.aspx .

9. Kawalla, C. et al. (2018), ***"Material flow cost accounting analysis of twin-roll casting magnesium strips"***, in Procedia Manufacturing. Elsevier B.V., pp. 193–200. doi: 10.1016/j.promfg.2018.07.194.

10. Lindström, J., Kyösti, P. and Birk, W., (2020), ***"Applied Sciences An Initial Model for Zero Defect Manufacturing"***, pp. 1–16. doi: 10.3390/app10134570.

11. Majeed, Arfan, Yingfeng Zhang, Shan Ren, Jingxiang Lv, Tao Peng, Saad Waqar, and Enhuai Yin, (2021), ***"A Big Data-Driven Framework for Sustainable and Smart Additive Manufacturing",*** Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 67 (February): 102026. Elsevier Ltd: doi: https://doi.org/10.1016/j.rcim.2020.102026. [Crossref], [Google Scholar].

12. Maryam Shweeti. Al Zweeni, Dr Abbas Nawar Khait Al-Musawi, The Importance of the Integrative Relationship Between Cause and Effect Analysis and The Sustainable Balanced Scorecard in Solving Problems of Economic Units, October-December 2021 Vol 11, Issue 4; 356-375 DOI:http://doi.org/10.37648/ijrssh.v11i04.021

13. Nikoofal, Mohammad E., & Gümüş, Mehmet, (2018), ***"Quality at the Source or at the End? Managing Supplier Quality Under Information Asymmetry"***, Copyright 2022 INFORMS, https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/msom.2017.0652.

14. Onishi Y., Kokubu K., and Nakajima M., (2010), ***"Implementing material flow cost accounting in a pharmaceutical company"***, in Environmental Management Accounting for Cleaner Production, S. Schaltegger, M. Bennett, R.L. Burritt, and C. Jasch, (Eds.), Netherlands: Springer, pp. 395-409.

15. Psarommatis, F. (2019), ***"Zero defect manufacturing: state-of-the-art review , shortcomings and future directions in research Foivos Psarommatis , Gökan May , Paul-Arthur Dreyfus & Dimitris Kiritsis"***, (April). doi: 10.1080/00207543.2019.1605228.

16. Psarommatis, Foivos, Sousa, João, Mendonça, João Pedro, Kiritsis, Dimitris, (2021), ***"Zero-defect manufacturing the approach for higher manufacturing sustainability in the era of industry 4.0: a position paper",*** International Journal of Production Research 49 (2): 485–518. Taylor & Francis Group. doi:https://doi.org. [Taylor & Francis Online], [Web of Science ®], [Google Scholar].

17. Sakichi, T., (2021), *"**Toyota Production System"***, TOYOTA MOTOR CORPORATION. All Rights Reserved, https://global.toyota/en/company/vision-and-philosophy/production-system/ .

18. Snyder, Ken, (2020), ***"A Look at "Assure Quality at the Source"***, Copyright 2020 The Shingo Institute is a program in the Jon M. Huntsman School of Business at Utah State University, https://shingo.org/a-look-at-assure-quality-at-the-source/ .

19. Steven, jack, (2021), ***"Quality at the source definition"***, Copyright Accounting Tools Accounting Cpe Courses & Books, https://www.accountingtools.com/articles/quality-at-the-source .

20. Sygulla, R., Bierer, A. and Götze, U. (2011), ***"Material Flow Cost Accounting-Proposals for Improving the Evaluation of Monetary Effects of Resource Saving Process Designs"***.

21. Tate, JAMES P., (2011), ***"Quality at the Source – How it Works"***, http://cogentmr.com/wordpress/?p=350 .

22. Youngin M., Chattinnawat, W. (2019), ***"Identification of Improvement for Multistage Serial Processes with respect to Material Flow Cost Accounting via Dynamic Programming"***.