JOURNAL OF ADMINISTRATION AND ECONOMICS
COLLAGE OF ADMINISTRATION AND ECONOMICS
UNIVERSITY OF KARBALA

تأثير التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة في تحسين جودة المنتج (إطار مقترح)

The effect of the integration between the (QFD) and sustainability standards in improving product quality (proposed framework)

الباحث/ شهد عودة عبد العباس الاسدي
Shahad Owdah Abdul-abbas Al-asadi
جامعة كربلاء/ كلية الإدارة والاقتصاد
www.shahadalasadi1991@gmail.com

ا.د. حيدر علي جراد المسعودي
Prof. Dr. Hayder Ali Jarad AL- Massoodi
جامعة كربلاء/ كلية الإدارة والاقتصاد
haider.almasudy@uokerbala.edu.iq

المستخلص:

هناك اتفاق على ضعف إدراك إدارة الوحدات الاقتصادية العراقية, لأهمية مراعاة معايير الاستدامة وادوات الهندسة المتزامنة على نحو متكامل، فضلاً عن ضعف نظامها المحاسبي في توفير المعلومات المحاسبية التفصيلية اللازمة لتطوير المنتجات، ولأجل معالجة هذه المشكلة فإن البحث يهدف بشكل رئيس إلى دراسة وتحليل اوجه التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة أحدى أدوات الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة وانعكاسه في تحسين جودة المنتج, ولأجل تحقيق هدف البحث اختير معمل القديفة في محافظة بابل مجتمعاً للبحث, وفي مشغل الخياطة بوصفه عينة البحث, ولتحقيق هذا الهدف, اعتمد الباحثان على البيانات من واقع سجلات المعمل التي حصلت عليها عن طريق ادارة المشغل ومن المقابلات الشخصية والمعايشة الميدانية، وتوصل الباحثان إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها : إنَّ الوحدة الاقتصادية مجتمع البحث لم تأخذ بالحسبان وخاصة المعيار CN0603 (بناء المنتجات والمفروشات) الذي يهتم بتحديد مؤشرات الاستدامة في الصناعات المماثلة, فضلاً عن عدم تصنيف آليات الهندسة المتزامنة, مما مهد الطريق لتطبيق هذا الاطار المتكامل, إذ يسهم في تحقيق مجموعة كبيرة من المزايا التنافسية للوحدة الاقتصادية عينة البحث، إذ تمثلت بتخفيض كلف التصنيع، وتخفيض وقت وصول المنتج إلى السوق، وزيادة واهتمام الزبون بالمنتج بما يحمله مع معايير الجودة ومقاييسها المفترضة.

الكلمات المفتاحية: أداة نشر وظيفة الجودة (QFD), معايير الاستدامة, جودة المنتج, معيار محاسبة الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات.

*البحث مستل من رسالة الماجستير: أثر التكامل بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة في تعزيز جودة المنتج

Abstract:

There is agreement on the lack of awareness of the management of Iraqi economic units, due to the importance of observing sustainability standards and simultaneous engineering tools in an integrated manner, in addition to the weakness of its accounting system in providing the detailed accounting information necessary for product development, and in order to address this problem, the research aims mainly to study and analyze aspects of The integration between the tool of deploying the quality function, one of the tools of concurrent engineering and sustainability standards, and its reflection in improving product quality, In order to achieve the goal of the research, the Qudayfa laboratory in Babil Governorate was chosen as a research community, and in the sewing workshop as the research sample. The most important conclusions are that the economic unit of the research community did not take into account, especially the standard CN0603 (building products and furnishings), which is concerned with identifying sustainability indicators in similar industries, as well as not classifying concurrent engineering mechanisms, This paved the way for the implementation of this integrated framework, as it contributes to achieving a wide range of competitive advantages for the economic unit of the research sample, as represented by reducing manufacturing costs, reducing the time for the product to reach the market, and increasing the customer's interest in the product as it bears with the quality standards and measures assumed**.**

Keywords: Quality Function Deployment Tool (QFD), Sustainability Standards, Product Quality, Sustainability Accounting Standard CN0603, Product and Furniture Building.

المقدمة:

يشهد العالم اليوم تغيرات سريعة ومتلاحقة في كافة المجالات الأمر الذي يفرض على الشركات الصناعية العراقية ضرورة مواكبة تلك التغيرات والتطورات التقنية والعملية فيما يخص تصميم المنتج والعملية الانتاجية وسلسلة التجهيز, وتطويرها, والتعامل معها لرفع كفاءتها وفاعليتها وخلق قدرات تنافسية تمكنها من تحقيق الأهداف التي تضمن نجاحها, ونموها واستمرارها محليا ودوليا, لاسيما بعد عام 2003 عانت الوحدات الاقتصادية العراقية من وضع تنافسي حرج, وأدى ذلك الى فقدانها لحصتها السوقية او جزء كبير منها بسبب انفتاح الاسواق ورفع القيود التجارية وزيادة المعروض من السلع المستوردة الرخيصة التي تكون في الغالب غير مستوفية لمتطلبات الجودة والسلامة البيئية ولا تخضع لرقابة الأجهزة المختصة, لذا أظهرت الحاجة الى تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة كأسلوب لإدارة عملية تصميم المنتج والعملية الانتاجية على وفق مؤشرات ومتطلبات معايير الاستدامة؛ لتحقيق اهداف الوحدة الاقتصادية عن طريق استعمال أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) أحدى أدوات الهندسة المتزامنة على وفق معايير الاستدامة؛ وبالنتيجة انتاج المنتجات مستدامة وذات جودة عالية وكلف منخفضة ووصول اسرع للسوق, وبذلك تضمن البحث منهجية البحث وأهم الأبحاث السابقة التي تناولت متغيراً أو أكثر من متغيرات البحث فضلاً عن موقع البحث الحالي من الأبحاث السابقة, والاطار المقترح للهندسة المتزامنة بالتكامل مع معايير الاستدامة, وتأثيره على جودة المنتج, وتتضمن الجانب العملي لعينة البحث عرضاً مختصراً لتحليل عينة البحث وطريقة اعداد مصفوفة بيت الجودة ومعيار الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات وبيان تأثيرهما في تحسين جودة المنتج لعينة البحث و أهم الاستنتاجات و التوصيات التي توصل لها الباحثان.

المبحث الأول

منهجية البحث وابحاث سابقة

منهجية البحث

تتضمن منهجية البحث مشكلة البحث و أهميتهُ وأهدافهُ, فضلاً عن فرضيتهُ و حدودهُ و ما تتطلبهُ منهجية البحث العلمي من العناصر الأخرى المكملة له.

أولاً: مشكلة البحث:

لاشك ان سوق المنافسة يفرض قوانينه على جميع الوحدات الاقتصادية الهادفة الى البقاء والاستمرار والنمو والذي لا يمكن أن يتحقق دون مواكبة متغيرات بيئة الاعمال, ومما يؤثر على الوحدات الاقتصادية العراقية ضعف مواكبتها لهذه المتغيرات وضعف استجابتها لما تعرضه من قوانين, ويمكن تلخيص مشكلة البحث في التساؤلات الآتية :-

1. هل هناك تأثير لتكامل أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة في تحسين جودة المنتج؟
2. هل يمكن اعتماد معيار الاستدامة CN0603 (بناء المنتجات والمفروشات) في الوحدات الاقتصادية العراقية؟ وهل تدرك الوحدات الاقتصادية العراقية أهمية هذا التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعيار الاستدامة CN0603 (بناء المنتجات والمفروشات)؟
3. هل يمكن تطبيق إطار مقترح ناتج عن التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة في الوحدات الاقتصادية العراقية بما يدعم تحقيق الاستدامة ويعزز جودة المنتج؟

ثانياً: أهداف البحث:

يهدفُ البحثَ إلى دراسة وتحليل أوجه التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة(QFD) ومعايير الاستدامة ولاسيما معيار CN0603 وانعكاسه في تحسين جودة المنتج, ويتفرع عَن الهدف الرئيس الأهداف الفرعية الآتية:-

1. تحليل أوجه التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة(QFD) أحدى أدوات الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة.
2. بحث إمكانية تضمين إجراءات الهندسة المتزامنة لمؤشرات معيار الاستدامة CN0603 وتأثيرها في تحقيق استدامة المنتج.
3. بحث إمكانية تطبيق معيار الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات في بيئة الاعمال العراقية.
4. تشخيص العوامل المؤثرة في تحسين جودة المنتج عن طريق بناء إطار للتكامل بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة يعتمد على متطلبات الزبون والمتطلبات الهندسية.

ثالثاً: أهمية البحث:

تكمن في أهمية البحث في تحقيق الأهداف ويمكن تلخيصها على نحو الآتي :-

1. سعيه لحل المشاكل التي تواجهها الوحدات الاقتصادية العراقية, والمتعلقة بجودة منتجاتها واستدامتها وبالنتيجة تنافسيتها.
2. تضمينه لأبعاد الاستدامة ومعاييرها عند تصميم المنتجات والعمليات الصناعية للمنتجات.
3. التركيز على كل ما يعزز جودة المنتجات واستدامتها في سبيل إدامة زخمه واستمراريتها.
4. تبني التقنيات الحديثة في المحاسبة الادارية كأداة نشر وظيفة الجودة (QFD) أحدى أدوات تقنية الهندسة لمواكبة متغيرات بيئة الاعمال.
5. تقديمهُ لإطار عمل لتكامل تقنيات المحاسبة الإدارية مع معايير محاسبة الاستدامة بما يخدم بيئة الاعمال.

رابعاً: فرضية البحث:

يستند البحث إلى الفرضية الرئيسة مفادها: التكامل بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة يسهم في تحسين جودة المنتج , وتتفرع منها الفرضيات الآتية:-

1. يحقق الإطار الناتج عن تكامل أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة من إمكانية تقديم منتجات مستدامة وبجودة عالية.
2. هناك إمكانية لتضمين مؤشرات معايير الاستدامة CN0603 ضمن آليات الهندسة المتزامنة بما يحقق الجودة لمنتجاتها واستدامتها.

خامساً : مناهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث ستعتمد الباحثة الآتي :-

1. المنهج الاستنباطي: لاستعراض الإطار النظري للبحث, عن طريق استنباط الأفكار والآراء من المصادر والأدبيات ذات العلاقة بموضوع البحث, بغية التوصل الى استنتاجات نظرية للبحث.
2. المنهج الوصفي التحليلي: لوصف البيانات التي تم جمعها عن طريق الدراسة الميدانية لعينة البحث ومعالجتها على وفق الاطار المقترح.

سادساً: مصادر البيانات:

اعتمد الباحثان على:-

1. مصادر العربية والأجنبية المتمثلة بالكتب و الأطاريح العلمية والبحوث والدوريات والمواقع الالكترونية المرتبطة بموضوع البحث.
2. البيانات والمعلومات التي توفرت من مستندات وسجلات الوحدة الاقتصادية عينة البحث.

سابعاً: حدود البحث:

تمثلت بالآتي:-

الحدود المكانية: معمل القديفة في بابل.

الحدود الزمانية: اعتمدت الباحثة على البيانات ومعلومات سنة 2019 وهي احدث البيانات المتوفرة.

المبحث الثاني

الجـــانب النـــظري

اصبحت المتغيرات الاقتصادية والصناعية في كافة دول العالم امام تحد كبير وهو المنافسة المحلية والدولية للبقاء في دنيا الاعمال, إذ يمكن للوحدة الاقتصادية تعزيز مكانتها في الاسواق عن طريق انتاج منتجات مستدامة ذات جودة عالية وكلفة اقل ووصول اسرع للسوق؛ تلبية لمتطلبات الزبائن واحتياجاتهم.

اولاً: تعريف الهندسة المتزامنة

لم يتفقِ الباحثون والكتاب على تعريفِ محدد لتقنية الهندسة المتزامنةِ؛ فقد اختلفت تعريفاتهم على وفقِ البيئةِ التي ينتمون إليها, إذ يرى(Smith, 1998:440) أنها استراتيجية تهتمُ بتحقيقِ الأمثلية وتوزيعِ الموارِدِ على الوحدات الاقتصادية في عملية التصميم وعملية التطوير, من أجلِ ضمان تحسين العملية الانتاجية, وتحسين منتج كفوء وفعال, وتصاميم متميزة, ويعرف (Loureiro, et al. ,2010 :10) الهندسة المتزامنة بأنها مدخل متكامل لتطويرِ منتج ما مرتبطاً بخطوات تصميم منظمة تشمل الخبرة الضرورية, والزبائن.

ثانياً: نشأة الهندسة المتزامنة

ظهرتْ تقنية الهندسةَ المتزامنة في اوائلِ سيتينات القرن الماضي فقد طبقتها الولايات المتحدة الامريكية في تطوير وتوسيعِ ترسانتها الحربية (الفلاحي ,2019: 35), كما أكد (Makinen, 2011:20) أنَّ الهندسة المتزامنة أُستعملتِ على نحو واسع في عام 1980 م فقد شملت دولاً متعددة من العالم ومنها(الولايات المتحدة الامريكية , واليابان) في صناعاتِ كثيرة منها (صناعةُ الطائرات , وصناعةُ السيارات, وصناعةُ الحواسيب, وفي عام (1988) أصدرَ معهدُ تحليلاتِ الدفاعِ الامريكي تقريراً في الهندسة المتزامنة بعنوان(The Role of Concurrent Engineering in Weapons System Acquisition) أحدث تغييراً في الطريقة النظامية لتزامنِ تصميم المنتج والعمليات الداعمة له, كما قّدمَ (Carver& Bloom) هيكل لتقنية الهندسة المتزامنة في عام 1991م, يتضمن تكامل الافراد والنظم والعمليات, عن طريق نظام كفوءٍ وفعال (&Devi Backiya, 2012:2).

مما تقدم, تبين أنَّ تقنيةَ الهندسةِ المتزامنة ليست وليدةَ اليوم, بل إنَها استعملتْ في الوحداتِ الاقتصاديةِ منذُ عشراتِ السنين, وتطورت خلالها لتواكب المتطلبات التي تفرضها بيئة الاعمال, وهذا ما يجعلها ذات قيمة متكاملة و كبيرة على مستوى شركات كبرى في العالم.

رابعاً: آلية عمل الهندسة المتزامنة

يشير (الكواز, 9:2016) إلى أن آلية عمل تقنية الهندسة المتزامنة على وفق الخطوات الآتية:

1. دعم الإدارة العليا: هو الخطوة الاولى تجري عن طريق ادراك الإدارة العليا للوحدة الاقتصادية في مدى الحاجة إلى تقنيات تساعدها في البقاء في ظل المنافسة الشديدة التي فرضتها بيئة الأعمال.
2. اختيار فريق عمل الهندسة المتزامنة: تتضمن هذه الخطوة اختيار أعضاء الفريق الذي يضم ممثلين من مختلف أقسام الوحدة الاقتصادية (التسويق, التصميم, الهندسة, الإنتاج, البحث و التطوير, المبيعات).
3. توليد الأفكار: إذ يأثر المختصين بأنشطة التسويق والبحث والتطوير تأثيراً كبيراً في تنفيذ هذه الخطوة عن طريق القيام بمسح السوق وتحديد متطلبات الزبون بخصوص المنتج الذي ستطبق عليه تقنية الهندسة المتزامنة.
4. انتقاء الأفكار: يجري في هذه الخطوة دراسة متطلبات الزبون التي تنحصر في تخطيط المنتج, وتحديد مكونات المنتج, تحديد عمليات المنتج, وتخطيط الإنتاج مع الإشارة الى أن الأداة التي تفي بانتقاء هذه الأفكار هي (QFD) عبر المراحل التي تمر بها وكالآتي :-

أ. تخطيط المنتج : تسمى هذه المرحلة ببيت الجودة التي يجري تنفيذها عن طريق أداة (QFD) في ترجمة متطلبات الزبون إلى الخصائص الهندسية للمنتج بتطبيق الخطوات الآتية (Blocher et al ., 2010:552):-

(اولاً) تحديد متطلبات الزبون: يجري تحديد متطلبات الزبون التي ينبغي توفيرها في المنتج, فضلا عن تحديد الأهمية النسبية لهذه المتطلبات اعتماداً على قوائم الاستقصاء التي توزع على الزبائن او المقابلات التي تجري معهم.

(ثانياً) تحديد الخصائص الهندسية: تتضمن هذه الخطوة تحديد الخصائص الهندسية للمنتج التي تساعد في تحقيق متطلبات الزبون مع تحديد الأهمية النسبية لهذه الخصائص بالنسبة للزبون.

(ثالثاً) مصفوفة العلاقات او الارتباط: تتضمن هذه الخطوة دراسة العلاقة بين كل من متطلبات الزبون والخصائص الهندسية للمنتج باستعمال رموز معينة تمثل التعبير عن العلاقة وقوتها التي قد تكون ذات ارتباط موجب قوي ويرمز له (⊕), أو ارتباط موجب يرمز له (O), أو ارتباط سالب يرمز له (×), او عدم وجود أي ارتباط او علاقة بينها.

(رابعاً) مقارنة الخصائص الهندسية: تشير هذه الخطوة إلى المبادلات التي تحدث بين الخصائص الهندسية, وهي تقع في قمة بيت الجودة, ويعتمد تحديدها على نوع الارتباط الحاصل بين هذه الخصائص.

(خامساً) القيم المستهدفة :تبين الأهمية النسبية لكل متطلب من متطلبات الزبون في ظل علاقة كل متطلب بالخصائص الهندسية لمنتج معين .

ب. تحديد مكونات المنتج: يشير(Jaiswal,2012:30) إن افضل اداة تستعمل (QFD) إذ تتضمن ترجمة الخصائص الهندسية للمنتج إلى مكوناته التي ينبغي أنْ يتضمنها المنتج.

ج. تخطيط العملية : إن هذه المرحلة تُطبق باستعمال اداة (QFD) التي عن طريقها تجري ترجمة مكونات المنتج إلى عمليات يُخطط لتصميمها وعلى وفق الخطوات الآتية :

(اولاً):إعداد التصميم الاولي للعمليات: تتضمن هذه الخطوة وضع التصميم الاولي ذي العلاقة بعمليات المنتج وذلك بناءً على مكونات المنتج في علاقتها بخصائصه الهندسية.

(ثانياً):إعادة تصميم العمليات: تتضمن هذه المرحلة إعادة لتصميم عمليات المنتج , من أجل الوصول إلى التصميم النهائي الذي يحقق الجودة العالية للمنتج.

(ثالثاً): تحديد تكاليف العمليات: في هذه الخطوة تُحدد التكاليف ذات العلاقة بالعمليات التي حُددت في الخطوة السابقة لبيان مدى مساهمة هذه العمليات في تحسين قيمة المنتج بتخفيض تكاليفه.

(رابعاً):إعداد التصميم النهائي: بناءً على نتائج التصميم الاولي لعمليات المنتج والتكاليف ذات العلاقة بها.

د. تخطيط الإنتاج: يجري في هذه الخطوة تخطيط الإنتاج في ضوء ما تتوقعه الوحدة الاقتصادية من طلب على المنتج.

معايير الاستدامة

إنَّ أهمَ مسؤولية من مسؤوليات الوحداتِ الاقتصادية تكمن في ترجمُة مدى مساهمتها في عملية التنمية المستدامة؛ وذلك عن طريق قياس مدى تبنيها لأبعاد الاستدامة في أدائها البيئي والاجتماعي الى جانبِ الاداءِ الاقتصادي الذي يعبرُ عن مدى استجابتها لحاجاتِ و متطلباتِ المجتمع ومدى حرصها و قدرتِها على استمراريةِ الوحدةِ الاقتصادية.

اولاً: تعريف معايير الاستدامة

عُرّفتِ الاستدامة من وجهاتِ نظرٍ مختلفةٍ اوردَها الباحثون والمختصون, إذ عرفها (Geis &kutmark ,1997: 2) بأنها استعمالُ الموارد الطبيعية على النحو الأمثل أي عدمُ استنزافِها او تبذيرِها جزئياً او كلياً, في حين عرفها(Maira Petrini a & Marlei Pozzebon,2009:179) أنها تلبيةُ احتياجاتِ أصحابِ المصلحة الرئيسين والثانويين دونَ المساسِ بقدرة الوحدةِ الاقتصادية على تلبيةِ احتياجاتِ المستهلكين في المستقبل, أما (Abou Taleb, et al.,2015:37) قدرة الوحدةِ الاقتصاديةِ على أضافةِ القيمةِ والاستمرارِ ككيان.

مما سبق يمكن القولَ أنّ الاستدامةَ هي الستراتيجيةُ التي تنهضُ بالمجتمعِ وتوفرُ له الرفاهيةَ و الحياةَ الكريمة بدون التأثيرِ السلبي على الأجيالِ القادمة, أي إنّها تفي باحتياجاتِ المجتمع الحالي مع الأخذ بالحسبانِ حاجاتِ الأجيالِ المستقبليةِ.

ثانياً: معيار محاسبة الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات

وضحت (SASB,2015:1-4) معيار محاسبة الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات:-

1. وصف معيار الاستدامة (CN0603)

يشمل هذا المعيار قطاع الشركات لصناعة الشراشف والمفروشات المنزلية والمكتبية والتي تعتمد على الاقمشة بالدرجة الرئيسة, ومنتجات تحسين المنزل ومواد البناء الخشبية الهيكلية, عادة ما تبيع الشركات منتجاتها عن طريق قنوات التوزيع لمتاجر البيع بالتجزئة او عن طريق الوكلاء المستقلين او التابعين لشركة من شركات والصناعات العالمية.

2. مواضيع الاستدامة الجوهرية لمعيار محاسبة الاستدامة (CN0603)

المواضيع الجوهرية لاستدامة المشروبات غير الكحولية على مستوى الصناعات التي حددتها SASB بالموضوعات الاتية:

أ. إدارة الطاقة في التصنيع.
ب. إدارة المواد الكيميائية في المنتجات.
ت. التأثيرات البيئية لدورة حياة المنتج.
ث. مصادر الخشب.

3. نطاق الافصاح المتعلق بالمعيار: يوصي المجلس المصانع بما يلي:

إذ يجب على الشركات النظر في تضمين وصف سردي لأي عوامل جوهرية ضرورية لضمان اكتمال البيانات المفصح عنها ودقتها وقدرتها مقارنة, إذ لم يُتناول بواسطة محاسبة محددة المقاييس، أو بما هو ادنى من ذلك، فيجب على صاحب المصنع مناقشة ما يأتي ، المتعلق بالموضوع:

أ. النهج الاستراتيجي للمصنع لإدارة الأداء في قضايا الاستدامة المادية.
ب. الأداء النسبي للمصنع فيما يتعلق بأقرانه.
ت. درجة سيطرة المصنع.
ث. أي إجراءات اتخذها المصنع او يخطط لاتخاذها لتحسين الأداء.
ج. بيانات آخر ثلاث سنوات مالية مكتملة للمصنع (عند توفرها).

جودة المنتج

أدى ازدياد المنافسةِ بين الوحداتِ الاقتصاديةِ في مختلفِ اوجهِ أنشطتها إلى تركيزِ الجهود على الزبون سعياً إلى الإيفاء بمتطلباته (حاجاته, ورغباته) وتوقعاته وتحقيقاً لإرضائه, الأمرُ الذي يتطلبُ من الوحدات الاقتصادية التركيز على تحسين جودة المنتج لضمانِ الاحتفاظِ بالزبائن وكسبِ ولائهم لها ولمنتجاتها وخدماتها ومحاولةِ جذبِ مستهلكين جددٍ في المستقبل.

أولاً: تعريف جودة المنتج

عَرفّ (Deming) الجودةِ اصطلاحاً بأنّها: "الحصولُ على الجودةٍ العاليةٍ مع تحقيقِ رغباتِ الزبائن (عبد الحق, 2018 :13), وعرّفتْ وزارةُ الدفاعِ الأمريكية الجودة بأنّها "عَمل الشيءِ الصحيح صحيحاً من اولِّ وهلةٍ والتطويرُ المستمرُ والسعيُ لإرضاءِ الزبائن دائماً(عزون, 2015: 13).

ثانياً: أبعاد الجودة

يتفق (Hajjat& Hajjat, 2014:500) و(Grohens et al.,2013:1)و(Kim, et al.,2014:44-45)و(Ishioka & Yasuda,2009:1700)و(اللامي والسوداني، 2008 : 61-62) و(صالح ، 2007 : 264) على تحديد الأبعاد الآتية:-

1. الأداء: تتمثلُ في خصائص وسمات المنتجِ التشغيلية، إذ يعتمدُ في قياسهِ على الرغباتِ والاتجاهاتِ الشخصية لكلِّ زبون.
2. المطابقة: تعني مطابقةُ التصميمِ مع المواصفات المحددةِ سلفاً، إذ إنّ ارتفاع مستوى الجودة للمنتج يعكسُ حالةَ التماثل بين التطبيقِ والمعولية.
3. المتانة: هي المدةُ التي سيدومُ فيها المنتجُ قبل انتهائهِ او تدهورِ ادائهِ وفقدانِ خواصه فهي مقياس لعمر المنتج.
4. إمكانيةُ الخدمة: وتتضمنُ سرعةَ خدمات الاصلاح والصيانة وكفاءتهما وخدماتِ ما بعدَ البيع من ضمانِ واستبدالِ المنتج المعيب او البيع بالتقسيط او قطعِ الغيار.
5. الجودةُ المدركة: وتشيرُ الى انطباعِ الزبون ومدى شعورهِ بالثقةِ اتجاه المنتج.
6. السماتُ الخاص: هي الخصائصُ الثانويةُ للمنتجِ التي تميزهُ عن المنتجاتِ المنافسةِ, إذ يمكنُ قياسهُ وتحديدهُ عن طريقِ ترجمةِ هذه الخصائص إلى اختلافاتٍ في درجةِ الجودة تعودُ إلى تقييمِ الزبائن لها طبقاً لأهَميتها بالنسبة لهم.
7. المعولية : تعني احتمالاتُ عطل المنتجِ خلال مدة زمنية محدودة إذ تقاسُ بمتوسطِ الوقتِ بين عطل وآخر.
8. المظهر الخارجي والجمالية: ويشملُ الشكلَ الخارجي والجوانبَ الجمالية والمعاييرَ الذوقيةِ والاحساسَ الذي يولدهُ المنتجُ في نفسِ الزبون.

إمكانية التكامل بين الهندسةِ المتزامنةِ ومعاييرِ الاستدامة وتأثيره في جودة المنتج

إنَّ اقتراح آلية تكامل بين تقنية الهندسة المتزامنة بأبعادِها الثلاثة مع معاييرِ الاستدامةِ له تأثيراً ايجابياً في تحقيقِ جودةِ المنتج, إذ يعمل على انتاج منتج مستدام وبوقت اقصر وكلفة اقل ووصول اسرع الى السوق.

أولاً: الهندسة المتزامنة ثلاثية الابعاد(CE-3D)

إنّ التصميمَ المتزامنَ للأبعادِ الثلاثة (الهندسة المتزامنة ثلاثية الأبعاد CE-3D) على وفق رأي (Fine,1998) وهو اول من أقترحَ إضافةَ (بُعد سلسلة التجهيز) كبُعدٍ ثالثٍ للهندسةِ المتزامنة, إذ يعد هذا الرأي منطلقاً للمزيدِ من الابحاثِ التي تعملُ على تطورِ إبعادِ الهندسةِ المتزامنة من ثنائية الابعاد (CE-2D) الى ثلاثية الابعاد (CE-3D) (Pal & Trostensson,2011:3).

1. **بعد تصميم المنتج**: يعتمد هذ البعد برأي(Lu,et al.,2011:307) ,(Bhushan,2008:8), (Albert&Thirupathi,2009:214), (Renaud,et al., 2004:35) , -:

أ. الخصائص الوظيفية: هي مجموعةٌ من الميزاتِ المطلوبةِ من المستهلك, التي تطبق بشكلٍ رئيس لتطوير المنتج, وهي ما يمكن عَرضهُ كهيكلٍ وظيفي يصفُ هذا المنتج, كأنْ (لماذا يستعمل هذا المنتج؟ وكيف يعمل؟), وبهذا تُحددُ الوظيفةُ العامةُ لذلك المنتج.

ب. القدرة التسويقية: يُقصدُ بالقدرةِ التسويقيةِ هي القدرةُ على التحولِ السريعِ الى نقدٍ وبأقلِّ كُلفةٍ ممكنة.

2. **بعد تصميم العملية الانتاجية:** يتضمن هذا البعد الخصائص الآتية (Plunekett,et al.,2008:581), (Koufteros, et al.,2001:98-102) (Sanders, 2012 :10) -:

أ. قدرة الانتاج: تشيرُ قدرة الانتاج الى سهولةِ تصنيع منتج ما بكمياتٍ كبيرةٍ وكافية, وتعتمدُ عملية التصنيع على خصائصِ التصميمِ في ذلكَ المنتجِ التي تسهّلِ اقتصادياً من عملياتِ التصنيعِ والتجميعِ والفحصِ والاختبارِ وباستعمالِ التقنياتِ المتوفرةِ حالياً في الوحدةِ الاقتصادية.

ب. درجة الثقة بالجودة: وَجدَتْ الوحدات الاقتصادية ان تقنيةَ الهندسةِ المتزامنة تساعدُ الفريق المتعددُ الوظائفِ في تحسينِ تصميمِ الجودةِ والذي يَنتجُ عنه تقليلُ وقتِ التصنيعِ في دورةِ حياةِ المنتج, وكذلك توفير سعرٍ أفضلَ وجودةٍ أعلى.

a. بعد تصميم سلسلة التجهيز: هي جميع الانشطة المتعلقة بتصنيع المنتجات والمعلومات وتدفقها ابتداءً من المجهزين الى المستهلك النهائي, وكلا التدفقين يكون في الاتجاهين من المجهزين الى المستهلكين والعكس من المستهلكين الى المجهزين(ملياني, 2018: 10).

ثانياً: المنتج المستدام

ويقصدُ بمفهومِ المنتجِ المستدامِ انْ يكونَ المنتجُ صديقاً للبيئة , إذ تعملُ الوحداتُ الاقتصاديةُ على متابعةِ الاسواقِ الحاليةِ بزيادةِ انتاجِ منتجاتٍ صديقةِ للبيئة (Ishioka&Yasuda,2009:1701).

كما يمكن تحديد خصائص المنتج المستدام بالاعتماد على معيار بناء المنتجات والمفروشات CN0603 الذي حدد أهم المؤشرات الواجب أخذها بحسبان في هذا النوع من الصناعة, كما يعرضها الجدول (1) بشكل موجز كالآتي (SASB,2015:8):-

جدول(1): مؤشرات الاستدامة الجوهرية والمقاييس المحاسبية

الموضوع	المقاييس المحاسبية	الفئة	وحدة القياس	رمز فئة المعيار
إدارة الطاقة في التصنيع	اجمالي الطاقة المتجددة, والنسبة المئوية لشبكة الكهرباء, والنسبة المئوية للطاقة المتجددة	كمية	Gigajoules (GJ) ، النسبة المئوية (٪)	CN060 3-01
إدارة الكيماويات في منتجات	مناقشة مخاطر إدارة عمليات تقييم و / أو المخاطر المرتبطة بالمواد الكيميائية في المنتجات	مناقشة وتحليل	n/a	CN060 3-02
	النسبة المئوية للمنتجات القابلة للتطبيق التي تتوافق مع المنتجات انبعاثات المركبات العضوية المتطايرة (VOC) ومعايير المحتوى	كمية	النسبة المئوية (٪) عن طريق الإيرادات	CN060 3-03
دورة حياة المنتج الاثار البيئية	مناقشة الجهود المبذولة لإدارة التأثيرات البيئية لدورة حياة المنتج, وتلبية الطلب على المنتجات المستدامة	مناقشة و تحليل	n/a	CN060 3-04
	وزن المواد الهالكة المسترجعة ، النسبة المئوية للمواد المستردة والمعاد تدويرها	كمية	طن متري (طن) النسبة المئوية (٪) بالوزن	CN060 3-05
مصادر الخشب	إجمالي ألياف الخشب المشتراة، والنسبة المئوية من طرف ثالث معتمدة بالمعيار, والنسبة المئوية تلبية معايير مصادر الألياف الأخرى، حسب المعيار	كمية	طن متري (إلى), النسبة المئوية (٪) بالوزن	CN020 1-06

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على معيار CN0603

لذا فأن خصاص المنتج المستدام هي الآتي:-

1. إعادة التدوير كخاصية لجودة المنتج : يرى (Elo,2013:3) أنَّ النمو السكاني المتزايد الذي يشهدهُ العالم والزيادة في الطلب على المنتجات الجديدة نتيجة تزايد طلب السكان على المواد الاولية من جهة؛ وتزايد النفايات من جهة أخرى؛ وهو ما يؤدي الى صناعة إعادة التدوير لتصبح النفايات نفسها مواد خام جديدة.

2. استعمال الطاقة المتجددة كخاصية (تصنيع) المنتج: إذ أكد (Grohens, et al,.2013:1) أنَّ العالم اليوم يواجه أزمةَ طاقةٍ حادة بسبب تزايدِ أعدادِ سكان العالم ونموِ التصنيعِ لذا يجبُ أن يلبى هذا النمو في الطلب على الطاقةِ بطريقة صديقةً للبيئة.

نلاحظ مما سبق أنّهُ لا يمكن للوحدةِ الاقتصاديةِ المنفذةِ لهذا الاطار المتكاملِ أن تحققَ جودةً تنافسيةً للمنتجاتِ؛ دونَ استعمالِ ادواتٍ وتقنياتٍ التي منها (تقنية الهندسةُ المتزامنةُ), فضلاً عن علاقتِها بمعايير الاستدامة (معيارُ بناءِ المنتجاتِ والمفروشات), لذا يمكن القول إنَّ هذا التكاملَ يثبتُ صحةَ الفرضيةَ الرئيسة التي تنصُّ على "التكاملُ بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعاييرُ الاستدامةِ يساهمُ في تحسين جودة المنتج".

المبحث الثالث

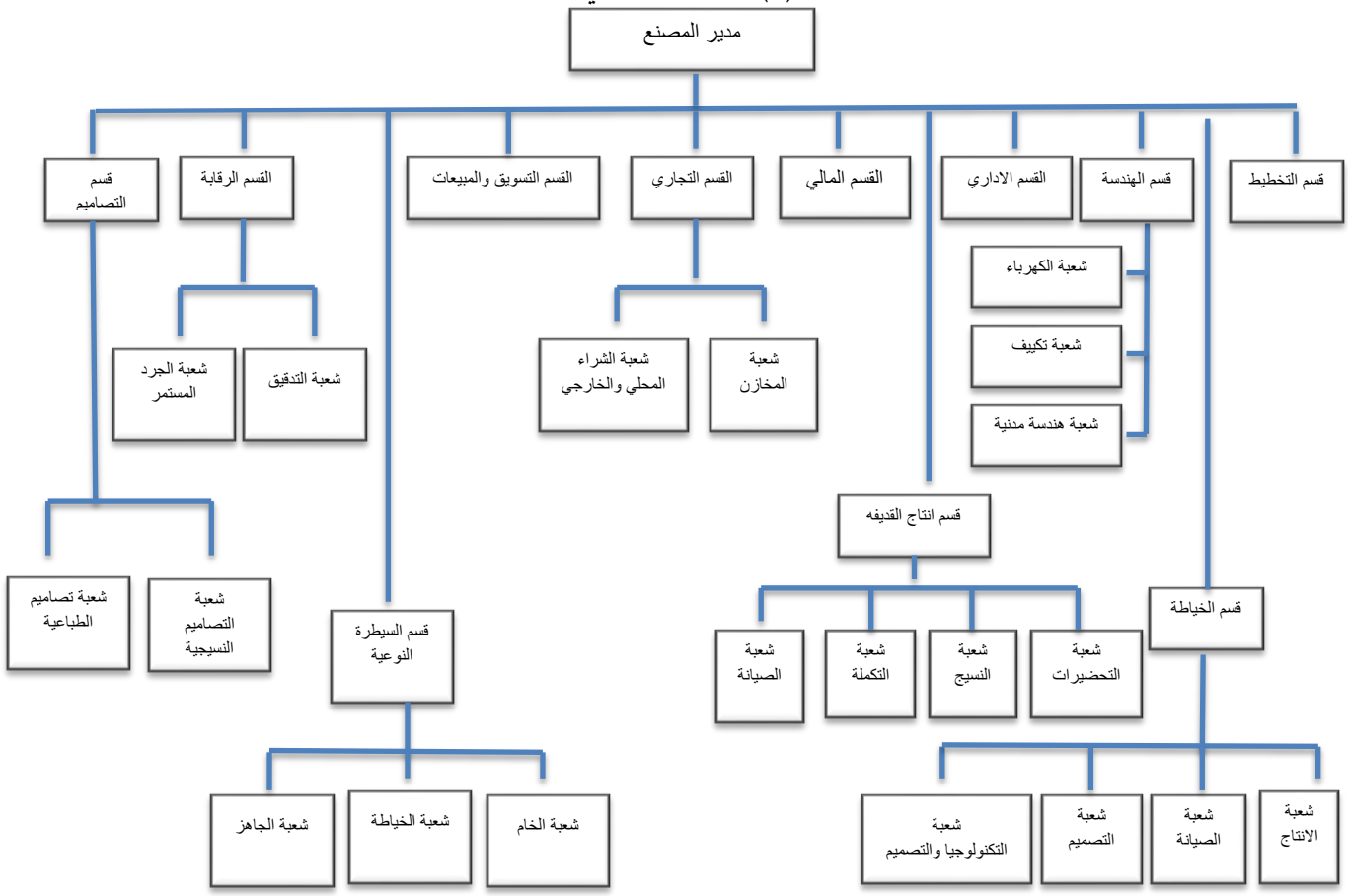
الجـــانب التطبيــقي

بعد التطرق الى الادبيات المتعلقة بمتغيرات البحث يتناول هذا المبحث تطبيق الاطار المقترح بين أداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ومعايير الاستدامة وبيان تأثيره في تحسين جودة المنتج عن طريق آلية اعداد مصفوفة بيت الجودة أحد ادوات الهندسة المتزامنة والاعتماد على مؤشرات معيار الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات في الوحدة الاقتصادية مجتمع البحث.

أولاً: معمل قديفة بابل(2)

تأسس معمل قديفة بابل(2) سنة 1976م كأحد معامل الشركة العامة للصناعات النسيجية وضمن الرقعة الجغرافية لهذه الشركة في محافظة بابل و بمساحة قدرها (12,500م), جرى افتتاح المعمل سنة 1980م بهدف انتاج أنواع مختلفة من أقمشة القديفة و الكوبلان, على الرغم من ذلك شهدت منتجات المعمل في السنوات الاخيرة انخفاضاً كبيراً في الطلب عليها, مما أدى إلى تدني مستويات الإنتاج؛ فضلاً عن وجود طاقة عاطلة في المعمل وأصبح الإنتاج غير منتظم و بحسب الطلب, ومن أسبابه الرئيسة هي التغيرات التي حدثت في بيئة الأعمال العراقية والانفتاح على الأسواق العالمية, واستيراد المنتجات المنافسة الأمر الذي ادى الى تدهور إنتاج معمل القديفة, ويعد معمل القديفة مجتمعاً للبحث ومنتج الشرشف المطاط في مشغل الخياطة(1) عينة البحث لتحسين جودته لإشباع رغبات الزبائن ومتطلباتهم وكسب ولائهم, ويضم معمل القديفة في هيكله التنظيمي أقسام متعددة منها إنتاجية ومنها خدمية كما يوضحها الشكل (1) الاتي:-

الشكل(2): الهيكل التنظيمي لمعمل القديفة



المصدر: من قسم التخطيط معمل النسيجية

ومن تحليل الهيكل التنظيمي لمعمل عينة البحث يمكن تحديد متطلبات إعداد الإطار المقترح للتكامل بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة

ثانياً: : النبذة التعريفية لمشغل الخياطة

تأسس مشغل الخياطة في معمل القديفة لاستخدام الأقمشة المصنعة داخل المعمل لصناعات أخرى مهمته خياطة أنواع الستائر والشراشف والبدلات العمل و البدلات الطبية كافة وخياطة المنتجات لاستخدام الواحدة كشراشف لأسرة المرضى, وانتاج بدلات المرضى والممرضين والأطباء و طقم العمليات وماسك ومنتجات طبية أخرى.

إنَّ هدف المشغل من تنويع المنتجات وزيادة جودتها وانتاجيتها لضمان البقاء في الاسواق وعدم ايقاف العمل في المشغل و تشغيل الأيادي العاملة وبذلك يمكن تحديد الرسالة والمهمة والأهداف الستراتيجية لمشغل الخياطة كالآتي :-

الرسالة: يلتزم مشغل الخياطة بإنتاج أنواع مختلفة من المنتجات من ضمنها الشرشف المطاط بجودة عالية و بسعر مناسب بما يتناسب مع متطلبات الزبون.

المهمة: تحسين جودة منتج الشرشف المطاط ليشتمل على جودة اعلى وكلفة اقل ووصول اسرع للسوق, عن طريق عمل الملاك الهندسي على تحسين المنتج الى أعلى درجات التطور الممكنة في السوق.

الأهداف الستراتيجية:

1. إنَّ يصبح مشغل الخياطة المجهز الرئيس الى القطاع العام والخاص .

2. تحسين جودة منتج الشرشف المطاط بأعلى جودة ممكنة.

3. إنَّ تكون مواصفات المنتج حسب متطلبات الزبائن لكسب ولائهم.

ثالثاً: عملية إعادة هندسة العمليات بالاستناد الى بيت الجودة

لغرض تطبيق الهندسة المتزامنة سيقوم الباحثان بإعادة هندسة العمليات والمنتج للوصول الى تحقيق هدف البحث وذلك بالإجراءات الآتية:-

1. تحديد متطلبات الزبون

يجري في هذه الخطوة تحديد متطلبات الزبون الرئيسة وتلبيتها عن طريق اختيار منتج الشرشف المطاط عينة البحث, لأن بتلبية متطلبات الزبون سيتخذ الزبون قراره باختيار منتج الشرشف المطاط للمعمل, حسب المسح الميداني جرى تحيد متطلبات الزبون هي (السعر , المادة المكونة, مدة التحلل في التربة, التسريب, سلامة الاستعمال, مدة الاستعمال).

2. تنفيذ مرحلة تخطيط منتج الشرشف المطاط على وفق تقنية (QFD)

يجري في هذه الخطوة استعمال إحدى أدوات تقنية الهندسة المتزامنة وهي بيت الجودة(QFD) التي تنطلق من عملية تخطيط منتج الشرشف المطاط في ضوء متطلبات الزبون التي حددت في النقطة (1) أعلاه وذلك لتحديد الخصائص الهندسية لهذا المنتج عبر الخطوات الآتية:-

أ. تحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون

سيجري في هذه الخطوة تحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون المحددة في الفقرة الأولى من الاستطلاع والموضحة في الملحق (1) التي وزعت على مجموعة من المستهلكين ووكلاء بيع التجهيزات الطبية, إذ اعتمدت على مقياس ليكرت الخماسي في تحديد مستوى الإجابة عن الفقرات الواردة في الاستطلاع, والجدول (3) يوضح نتائج تفريغ اجابات المبحوثين عن الفقرة (اولاً) من الاستطلاع لتحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون من منتج الشرشف المطاط بشكل عام:

الجدول(3): تفريغ محتويات الفقرة (اولاً) من استطلاع أهمية متطلبات الزبون لمنتج الشرشف المطاط

ت	المتغيرات	المقياس الخماسي				
		غير مهم اطلاقاً	غير مهم	نوعا ما	مهم	مهم جداً
		1	2	3	4	5
1	السعر			1	11	11
2	مدة استعمال الشرشف		2	1	2	19
3	المادة المكونة للشرشف			1	6	17
4	مدة التحلل الشرشف في التربة بعد التخلص منه		2	3	6	13
5	سلامة استعمال الشرشف للزبون			1	6	17
6	التسريب				8	16

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على استبانة الاستطلاع.

بعد تحليل نتائج الاستطلاع الخاصة بأهمية متطلبات الزبون سوف تحدد الاهمية النسبية لهذه المتطلبات عن طريق حساب الوزن المرجح لكل عنصر الذي يتم عن طريق ضرب التكرارات لكل عنصر من متطلبات الزبون في القيمة المقابلة لها؛ وحساب اجمالي الاوزان المرجحة للحصول على المجموع الترجيحي لكل العناصر، وبالنتيجة تحدد الأهمية النسبية عن طريق استعمال الوزن المرجح للعنصر بقسمته على اجمالي الاوزان لجميع العناصر الأخرى وكما في الجدول (4):

جدول(4): المجموع الترجيحي والاهمية النسبية لمتطلبات الزبون لمنتج الشرشف المطاط

	المتغيرات	المقياس الخماسي					المجموع الترجيحي	الوسط الحسابي	الاهمية النسبية	ترتيب الاهمية النسبية	ترتيب درجة المتطلبات
		غير مهم اطلاقا	يرمهم	نوعا ما	مهم	مهم جدا					
		1	2	3	4	5					
	السعر			3	44	55	102	34	15.69	3	1
	مدة استعمال الشرشف		4	3	8	95	110	27.5	16.92	2	2
	المادة المكونة للشرشف			3	24	5	112	37.33	17.23	1	3
	مدة تحلل الشرشف في التربة		4	9	24	5	102	25.5	15.69	3	1
	سلامة الاستعمال			3	24	85	112	37.33	17.23	1	3
	التسريب				32	80	112	56	17.23	1	3
المجموع							650		100%		

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج الاستطلاع

يتضح من الجدول (4) آنف الذكر أن هناك تباين في رغبات الزبائن, إذ إنَّ أغلب الزبائن تفضل المادة المكونة للشرشف الطبي وسلامة استعماله وقدرة لعدم التسريب, لذلك جاءت هذه المتطلبات بأعلى أهمية نسبية ومقدارها (17.23), ويليه متطلب مدة الاستعمال بأهمية نسبية مقدارها (16.92), وحصل متطلبي السعر ومدة التحلل في التربة بعد الاستعمال على آخر مرتبة بأهمية نسبية (15.69)؛ وذلك يعني أن اهتمامات الزبون هي جودة المنتج المتمثلة بالمادة المكونة للشرشف واستعماله وعدم التسريب, وهملت الاستدامة المتمثلة بتلوث البيئة, كما جرى في الجدول (4) التقييم متطلبات الزبون لمنتج الشرشف المطاط بالاعتماد على الاهمية النسبية.

ب. تحديد الخصائص الهندسية للمنتج

بعد تحديد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون سيجري في هذه الخطوة تحديد الخصائص الهندسية التي ينبغي توافرها لمنتج الشرشف المطاط في ضوء متطلبات الزبون المحددة مسبقاً التي تنعكس تلبيتها على تطوير جودة المنتج, وفي ضوء المقابلة مع بعض المهندسين في عينة البحث والمعايشة الميدانية تبين أنَّ الخصائص الهندسية للمنتج تتمثل بـ(توفر خبراء, ومواصفات القماش المستعمل, واسلوب التجهيز, وتهيئة مقص كهربائي للحد من الانبعاثات, وكفاءة العاملين, وصيانة وتحديث المكائن), ولتوضح درجة ارتباط متطلبات الزبون مع الخصائص الهندسية, سيجري تمثيلها بمصفوفة العلاقة كما في الجدول (5) الآتي:-

جدول(5): مصفوفة العلاقة بين متطلبات الزبون والخصائص الهندسية

	العلاقة	الرمز	الخصائص الهندسية					
	5= علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ						
	متطلبات الزبون	صيانة وتحديث المكائن	توفر خبراء	مواصفات القماش المستعمل	أسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين
	السعر	⊙	O	⊙	Δ		⊙
	مدة الاستعمال		Δ	⊙			O
	المادة المكونة		Δ	⊙	Δ		O
	مدة التحلل في التربة	Δ	⊙	⊙			Δ
	سلامة الاستعمال	O	⊙	⊙		O	O
	التسريب	O	⊙	⊙			⊙

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج المقابلات مع المهندس الاقدم وكيل مدير المصنع.

بعد إعداد المصفوفة التي توضح العلاقة بين متطلبات الزبون والخصائص الهندسية يجري قياس قوة العلاقة بينهما مع ترتيب الأداء الفني وفق تلك العلاقة وحسب الأهمية النسبية, كما موضح في الجدول (6) الآتي:

جدول(6): تحديد قوة العلاقة بين متطلبات الزبون والمتطلبات الهندسية وأهميتها النسبية

	متطلبات الزبون	الخصائص الهندسية						الاهمية النسبية للزبون %
		صيانة وتحديث المكائن	توفر خبراء	مواصفات القماش المستعمل	أسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين	
	السعر	78.45	47.07	78.45	15.69		78.45	15.69
	مدة الاستعمال		16.92	84.6			50.76	16.92
	المادة المكونة		17.23	86.15	17.23		51.69	17.23
	مدة التحلل في التربة	17.23	86.15	86.15	15.69		17.23	15.69
	سلامة الاستعمال	51.69	86.15	86.15		51.69	51.69	17.23
	التسريب	47.07	78.45				78.45	17.23
المجموع		194.44	331.97	499.95	32.92	51.69	328.27	1439.24
الاهمية النسبية		13.5 %	%23	34.5 %	%2	%4	%22.8	%100
الترتيب		4	2	1	6	5	3	

المصدر: اعداد الباحثة بالاعتماد على الجدولين (4) و(5).

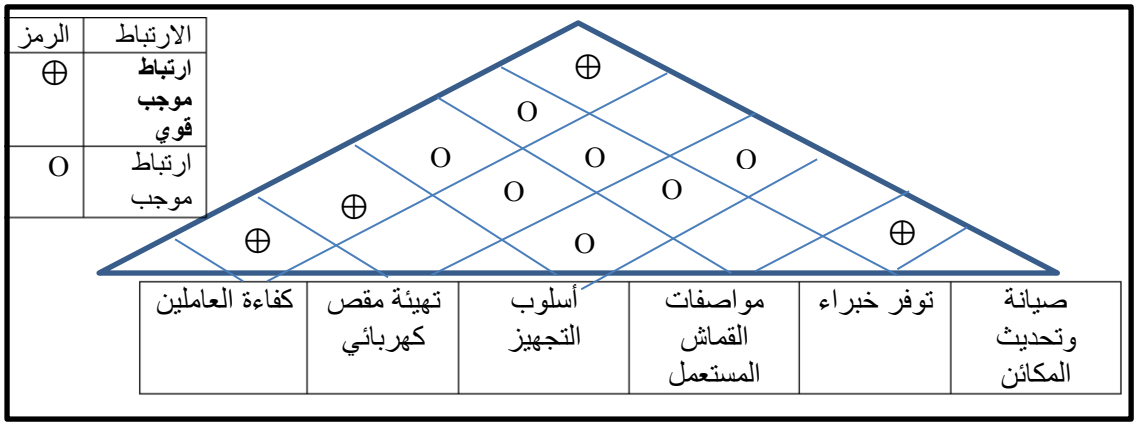
من الجدول (6) آنف الذكر يتبين أن متطلبي مواصفات القماش المستعمل وتوفر خبراء يحققان أعلى أهمية نسبية, وذلك يعني في حال رغبة المعمل في تحسين جودة المنتج المستدام أن يسلط الضوء على هذين المتطلبين بالدرجة الرئيسة, وعلى وفق المقابلات التي جرت مع مهندسي المعمل جاءت بالمرتبة الثالثة كفاءة العاملين بأهمية نسبية مقدارها (22.8%) أي حاجة المعمل الى عاملين ذوي كفاءة عالية.

اما بالنسبة لصيانة وتحديث المكائن وتهيئة مقص كهربائي في المرتبة الرابعة والخامسة على التوالي على ضرورة اهتمام المعمل بصيانة وتحديث المكائن بشكل دوري وتهيئة مقص كهربائي للحد من الانبعاثات, وأخر متطلب جاء أسلوب التجهيز بالمرتبة السادسة, على الرغم من ترتيبه في أخر المتطلبات لكن لا يغني المعمل عن توفير طرق وكميات مختلفة للتجهيز وفتح منافذ بيع معتمدة بصور مختلفة.

(ثانياً) مقارنة الخصائص الهندسية للمنتج

تعد مصفوفة المبادلات الهندسية لتوضيح نقاط القوة والضعف في الارتباط بينها من ناحية تحقيق متطلبات الزبون, ولغرض رسم مصفوفة المبادلات فقد استطلعت آراء بعض المهندسين العاملين في عينة البحث, التي يمكن التعبير عنها برموز معينة كما موضح في الشكل (3) الآتي:-

شكل(3): مصفوفة المبادلات بين الخصائص الهندسية لمنتج الشرشف المطاط



المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على استطلاع اراء المهندسين.

نلاحظ من الشكل (3) آنف الذكر قوة العلاقة الموجبة بين كفاءة العاملين التي تربط بين كل من صيانة وتحديث المكائن وتوفر خبراء وأسلوب التجهيز وتهيئة مقص كهربائي للحد من الانبعاثات وكذلك ارتباط توفر خبراء بصورة موجبة قوية بينه وبين صيانة وتحديث المكائن, اما تهيئة مقص كهربائي ارتبط بعلاقة موجبة مع مواصفات القماش المستعمل وتوفر الخبراء, بالنسبة الى أسلوب التجهيز ارتبط بعلاقة موجبة مع كل من مواصفات القماش المستعمل وتوفر خبراء وصيانة وتحديث المكائن وبالقوة نفسها ارتبطت كفاءة العاملين مع مواصفات القماش المستعمل.

(ثالثاً) القيم المستهدفة:

توضح هذه الخطوة لمنتج (الشرشف المطاط) في عينة البحث مع بيان درجة أهمية هذا المنتج, وفي ضوء ذلك سيجري بيان القيم المستهدفة التي يسعى المعمل الى بلوغها عن طريق العلاقة القائمة بين متطلبات الزبون والخصائص الهندسية, إذ تشمل عملية التقييم الهندسي احتساب كل عنصر من العناصر التي يوضحها الجدول (4) وذلك بضرب الأوزان للعلاقة التي يتضمنها الجدول ولكل عنصر بما يقابلها من درجات عناصر الزبون في الجدول (5):-

جدول (7)مصفوفة القيم المستهدفة لمنتج الشرشف المطاط

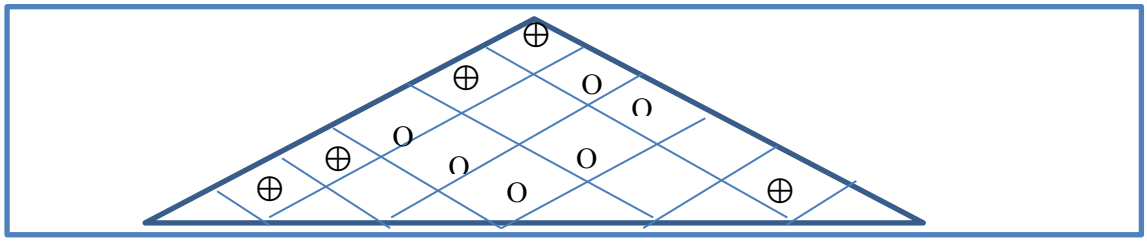
التقييم الهندسي والقيم المستهدفة	المتطلبات الهندسية					
	صيانة وتحديث المكائن	توفر خبراء	مواصفات القماش المستعمل	أسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين
التقييم الهندسي لمنتج الشرشف	24	43	65	3	9	45
الترتيب	4	3	1	6	5	2
القيم المستهدفة	صيانة الآلات و المكائن باستمرار لغرض زيادة عمر المكائن وكفاءتها والتقليل من استهلاكها للوقود وتفادي الاعطال الحالية والمستقبلية	زيادة الخبرات الهندسية عن طريق القيام بدورات لخبراء من داخل أو خارج المعمل لغرض زيادة المعرفة والمهارة الفنية	استعمال قماش ذات جودة عالية بشكل يضمن سلامة الزبون عند استعماله ولا يسبب له امراض جلدية عند ملامسة بشرته	توفر نقاط بيع متعددة خارجية ومحلية لسهولة وصول الزبون إليها	للحد من الانبعاثات الناتجة عند قص الاقمشة التي تؤثر على سلامة العاملين عليه	زيادة كفاءة الافراد العاملين وتدريبهم ودعمهم لكسب الخبرات عن طريق الاطلاع على أحدث الوسائل المتبعة في إدارة الانتاج

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على آراء مهندسي المعمل والجدولين (4)و(5).

بالنظر الى الجدول(7) آنف الذكر أن الخصائص الهندسية (مواصفات القماش المستعمل وكفاءة العاملين وتوفر خبراء) جاءت في المراتب الأولى على التوالي؛ مما يعني اهتمام المعمل بمواصفات القماش وزيادة الخبرات وكفاءة العالمين وتدريبهم.

وبعد اتمام جميع خطوات بيت الجودة لمنتج الشرشف المطاط في عينة البحث وعن طريق جمع هذه الخطوات تشكل مصفوفة بيت الجودة وكما كوضح في الشكل (4):

الشكل (4): مصفوفة بيت الجودة



	متطلبات الزبون	الخصائص الهندسية						الاهمية النسبية للزبون %
		صيانة وتحديث المكائن	توفر خبراء	مواصفات القماش المستعمل	أسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين	
	السعر	78.45	47.07	78.45	15.69		78.45	15.69
	مدة الاستعمال		16.92	84.6			50.76	16.92
	المادة المكونة		17.23	86.15	17.23		51.69	17.23
	مدة التحلل في التربة	17.23	86.15	86.15	15.69		17.23	15.69
	سلامة الاستعمال	51.69	86.15	86.15		51.69	51.69	17.23
	التسريب	47.07	78.45				78.45	17.23
المجموع		194.44	331.97	499.95	32.92	51.69	328.27	1439.24
الاهمية النسبية		%13.5	%23	%34.7	%2	%4	%22.8	%100
الترتيب		4	2	1	6	5	3	
التقييم الهندسي لمنتج الشرشف		24	43	65	3	9	45	
الترتيب		4	3	1	6	5	2	
القيم المستهدفة		صيانة الآلات و المكائن باستمرار لغرض زيادة عمر المكائن وكفاءتها والتقليل من استهلاكها للوقود وتفادي الاعطال الحالية والمستقبلية	زيادة الخبرات الهندسية عن طريق القيام بدورات لخبراء من داخل أو خارج المعمل لغرض زيادة المعرفة والمهارة الفنية	استعمال قماش ذا جودة عالية بشكل يضمن سلامة الزبون عند استعماله ولا يسبب له امراض جلدية عند ملامسة بشرته	توفر نقاط بيع متعددة خارجية ومحلية لسهولة وصول الزبون إليها	للحد من الانبعاثات الناتجة عند قص الاقمشة التي تؤثر على سلامة العاملين عليه	زيادة كفاءة الافراد العاملين وتدريبهم ودعمهم لكسب الخبرات عن طريق الاطلاع على أحدث الوسائل المتبعة في إدارة الانتاج	

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على الشكل (3) والجدول (6) والجدول (7).

3. تنفيذ مرحلة تصميم المنتج على وفق تقنية QFD باستعمال اراء الزبائن لتحديد مكونات المنتج

بعد ان جرى إعداد بيت الجودة بكافة خطواته, سوف تعد مصفوفة تصميم المنتج أو ما تسمى بنشر الجزء كما في الجدول (7) الذي يوضح العلاقة بين المتطلبات الهندسية لمنتج الشرشف المطاط ومكوناته, إذ حددت مكوناته عن طريق المقابلات التي أجرتها الباحثة مع المهندسين والفنيين العاملين في عينة البحث.

جدول(8): مصفوفة العلاقة بين المتطلبات الهندسية لمنتج الشرشف المطاط ومكوناته

	العلاقة	الرمز	مكونات الشرشف المطاط					الاهمية النسبية
	5= علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ						الاهمية %
ت	المتطلبات الهندسية	القماش (البولي ايثلين)	المطاط	الخيوط	الوقود	مواد التعقيم	مواد التعبئة والتغليف	
1	صيانة وتحديث المكائن	O	O	O	O	O	O	%13.5
2	توفر خبراء	⊙	⊙	⊙	O	⊙	⊙	%23
3	مواصفات القماش المستعمل	⊙	Δ	⊙	Δ	O	O	%34.7
4	اسلوب التجهيز	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	%2
5	تهيئة مقص كهربائي	⊙	O		O			%4
6	كفاءة العاملين	⊙	⊙	O		⊙	⊙	%22.8

المصدر: إعداد الباحثان بالاعتماد على المقابلات ولاستفسارات من مهندسي المعمل والعاملين فيه.

وبعد اعداد مصفوفة العلاقة بين المتطلبات الهندسية ومكونات منتج الشرشف المطاط تحدد قوة العلاقة بينهما وترتب على وفق الاهمية النسبية كما موضح في الجدول (9) الآتي:

جدول (9): تحديد قوة العلاقة بين المتطلبات الهندسية ومكونات الشرشف المطاط للمعمل

	العلاقة	الرمز	مكونات الشرشف المطاط						الاهمية النسبية الاهمية %
	5= علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ							
ت	المتطلبات الهندسية	القماش (البولي ايثلين)	المطاط	الخيوط	الوقود	مواد التعقيم	مواد التعبئة والتغليف		
1	صيانة وتحديث المكائن	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5	40.5		%13.5
2	توفر خبراء	115	115	115	69	115	115		%23
3	مواصفات القماش المستعمل	173.5	34.7	173.5	34.7	104.1	104.1		34.7 %
4	اسلوب التجهيز	10	10	10	10	10	10		%2
5	تهيئة مقص كهربائي	20	12		12				%4
6	كفاءة العاملين	114	114	68.4		114	114		%22.8
المجموع		473	326.2	407.4	166.2	383.6	383.6		2140
الاهمية النسبية		22%	15%	%19	8%	18%	18%		100%
الترتيب		1	4	2	5	3	3		

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على الجدول(8) و(6).

من نتائج الجدول (9) آنف الذكر تبين أن مكون القماش تصدر الترتيب الاول بأهمية نسبية (22%)؛ وذلك لأنه يعد المادة الرئيسة لمنتج الشرشف وبعدها تأتي مادة الخيوط ومواد التعقيم والتعبئة والتغليف, وبالنسبة للوقود فقد جاء في المرتبة الخامسة بالترتيب بأهمية نسبية مقدارها (8%) وذلك لتأثيره الكبير في تشغيل المكائن لقص وخياطة الشراشف.

4. مرحلة تخطيط العملية

في هذه خطوة يُخطط للعمليات ذات العلاقة بمخرجات الخطوة السابقة والمتمثلة بمكونات منتج الشرشف المطاط التي تقابل خصائص الهندسية للمنتج؛ وبدورها تعدُّ انعكاساً لمتطلبات الزبون, مع الإشارة إلى أن إنجاز هذه الخطوة يجري بتطبيق أداة (QFD) بإعداد مصفوفة العمليات الأساسية ذات العلاقة بمنتج الشرشف المطاط في علاقتها بمكوناته, وكما موضح في الجدول (10) مع الإشارة إلى إن تحديد عمليات المنتج ودراسة العلاقة بينها وبين مكونات المنتج قد جرت في ضوء مقابلات الباحثة واستفساراتها مع بعض المهندسين والعاملين في عينة البحث.

جدول(10): مصفوفة العلاقة بين مكونات الشرشف المطاط والعمليات الرئيسة ذات العلاقة بمنتج (معمل القديفة2)

	العلاقة	الرمز	تخطيط العمليات				الاهمية المسببة لمكونات الشرشف المطاط
	5= علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ					
	مكونات منتج الشرشف المطاط	نقل وتهيئة المواد	تفصيل القماش	خياطة الشرشف	خياطة اطار مطاط للشرشف	التعبئة والتغليف	
	القماش (البولي ايثلن)	⊙	O	⊙	O	Δ	%22
	المطاط	⊙		⊙	⊙	Δ	%15
	الخيوط	⊙		⊙	⊙		%19
	الوقود	O	O	O	O		%8
	مواد التعقيم	⊙				⊙	%18
	مواد التعبئة والتغليف	⊙				⊙	%18
	المجموع						

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على المقابلات التي أجرتها مع المهندسين والفنيين العاملين في المعمل

بعد اتمام مصفوفة العلاقة بين مكونات الشرشف المطاط والعمليات الاساسية للمنتج تحدد قوة العلاقة بين مكونات المنتج وعملياته وترتيبها حسب الاهمية النسبية كما موضح في الجدول (11) الآتي:

جدول (11): تحديد قوة العلاقة بين مكونات الشرشف المطاط والعمليات الرئيسة للمنتج

	العلاقة	الرمز	تخطيط العمليات				الاهمية المسبية لمكونات الشرشف المطاط
	5= علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ					
	مكونات منتج الشرشف المطاط	نقل وتهيئة المواد	تفصيل القماش	خياطة الشرشف	خياطة اطار مطاط للشرشف	التعبئة والتغليف	
	القماش (البولي ايثلن)	110	66	110	66	22	22%
	المطاط	75		75	75	15	15%
	الخيوط	95		95	95		19%
	الوقود	24	24	24	24		%8
	مواد التعقيم	90				90	18%
	مواد التعبئة والتغليف	90				90	18%
المجموع		484	90	304	260	217	1355
الاهمية النسبية		36 %	7 %	22 %	19 %	%16	%100
الترتيب		1	5	2	3	4	

المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على الجدولين (9) و(8).

يتضح من الجدول (11) أن نقل وتهيئة المواد قد حازت على المرتبة الاولى من بين العمليات الانتاجية بأهمية نسبية مقدارها (36%) لأنها تمثل أولى خطوات الانتاج, إذ تقوم بتوفر المواد الاولية للإنتاج وجاءت بعدها مرحلة خياطة الشرشف بأهمية نسبية قدرها (22%) الى يجري فيها خياطة الشرشف, ومن ثم خياطة الإطار المطاط والتعبئة والتغليف, اما في المرتبة الاخيرة جاء تفصيل القماش بأهمية نسبية (7%) على الرغم من أنه الأخير ولكن له أهمية اذ يجري فيه تفصيل الشرشف وأن استخدام المقص الكهربائي يحد من الانبعاثات التي تؤثر على العاملين.

رابعاً: تطبيق الإطار المقترح المتكامل بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة لتحقيق جودة المنتج

بما أنَّ عينة البحث تخص معمل القديفة/ بابل والتي تشتمل على صناعة الشراشف والمستلزمات الطبية والمفروشات وغيرها وجدت الباحثة أنَّ اختيار معيار الاستدامة CN0603 بناء المنتجات والمفروشات ليكون اساساً لتفعيل معيار محاسبة الاستدامة وبما يساعد على حل مشكلة البحث واثبات فرضيته, بعد اقتراح آلية التكامل الذي تطرق له البحث ومناقشته بصورة نظرية في الإطار المقترح في المبحث السابق (الإطار المقترح وتطبيقه بما يتفق مع الشركة عينة البحث والمنتج المراد), في هذا المبحث, فضلاً عن انعكاس تلك التحسينات على الوحدة الاقتصادية محل البحث عن طريق تحقيق جودة المنتج.

خامساً: إجراءات تطبيق الإطار المقترح للعلاقة التكاملية بين الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة (على وفق معيار CN0603 بناء المنتجات والمفروشات) لتحقيق جودة المنتج في عينة البحث

تقترح الباحثة الافادة من معايير محاسبة الاستدامة وتكييف معيار CN0603 بناء المنتجات والمفروشات لتطبيقه في عينة البحث, إذ عملت الباحثة على اشتقاق وتطوير وتكييف أطار مقترح للمحاسبة عن الاستدامة على شكل تقرير, يتضمن الإطار المقترح الفقرات متعددة التي يناقشها المعيار وعلى ثلاثة محاور هي:-

1. المحور الاول: تصميم المنتج المستدام

إنَّ فتح منافذ الاستيراد على مصراعيها ودخول أنواع الاقمشة والشراشف ذات المناشئ الأجنبية المختلفة إلى الأسواق المحلية، كان له تأثيره السلبي الكبير والمباشر على مبيعات معمل القديفة ونموها, الأمر الذي يحتم على إدارة المعمل على وضع مواصفات جديدة على الشراشف المطاطية الحالية، تكون أعلى وأفضل من مواصفات الشراشف المطاطية المستوردة، لضمان بقاء عينة البحث في السوق التنافسية، فضلا عن دعم الاقتصاد الوطني العراقي والنهوض بواقع القطاع الصناعي فيه، وعليه فإن أهم القضايا التصميمية التي يهتم بها هذا البعد هي:-

أ. إدارة الطاقة: إذ تعد مشكلة عدم تجهيز الكهرباء من أكبر المشكلات التي تواجه الشركة فهذا النوع من الصناعات بطبيعة الحال الى كهرباء من اجل تشغيل المكائن, وتعاني الشركة من الانقطاع الكبير والمستمر للكهرباء, والجدول (12) يبين الفرق في استهلاك الكهرباء عن طريق قياس تكاليف إدارة الطاقة وكالآتي:

الجدول(12) قياس كلف إدارة الطاقة

التفاصيل	وحدة القياس	الوقت (بالدقائق)
ما الطاقة المطلوبة لإنتاج الوحدة الواحدة	قطعة	3
كم الوقت المتوقع لاستهلاك الطاقة عند تطبيق معيار الاستدامة (CN0603)	قطعة	2
الفرق		1

المصدر: من اعداد الباحثان على بيانات المعمل وتقاريره.

من الجدول (12) آنف الذكر يتضح أن الوقت المستغرق لإنتاج قطعة الشرشف المطاط الواحدة هو (3) دقائق, أما عند تطبيق معيار الاستدامة (CN0603) فإنه يعمل على تقليل الوقت و استهلاك الطاقة وبالنتيجة يستغرق دقيقتين دقيقة لإنتاج القطعة الواحدة.

أما بالنسبة لاستخدام الطاقة المتجددة يعمل على تقليل وتخفيض المخلفات الناتجة عن عملية الانتاج.

وبمعرفة أذواق وتفضيلات الزبائن عن طريق استقصاء آراءهم وتحليلها باستخدام تقنية بيت الجودة, وتضمين مؤشرات معايير الاستدامة (CN0603) ومواصفات الاستدامة المحددة فيه, وتضمينها لبيت الجودة جرى تحديد الشرشف المقترح البديل (سليلوز حريري معالج قابل للتحلل),وعليه فإن أهم القضايا التصميمية التي يهتم بها بعد تصميم المنتج هي الآتي:

ب. خصائص المنتج الوظيفية: إنَّ الشرشف المُنتج يمكن أن تكون له وظيفة معينة من شأنها أن تلبي حاجات الزبائن وتفضيلاتهم المتنوعة, وكذلك يجب أن تكون على وفق للمواصفات القياسية (كمدة الاستعمال, ونوع المادة المكونة, وسلامة الاستعمال, ومدة التحلل في التربة)، لأنه توجد شراشف ذات مواصفات مختلفة في الاسواق, والجدول(13) يبين الفروقات بين أهم أنواع الشراشف في الأسواق المحلية:

جدول (13): أهم الفروقات بين الشرشف المطاط والشرشف البديل

ت	مجال التفرقة (المواصفة)	الشرشف المطاط	الشرشف البديل
1	نوع القماش	البولي أثيلين (SMS PE)	سليلوز حريري معالج قابل للتحلل
2	مدة الاستخدام	مرة واحدة لمدة أسبوع	مرة واحدة لمدة يومان
3	السعر	600 دينار	1000 دينار
4	سلامة المستخدم	%75	%100
5	سلامة العاملين	يضر بتصاعد الابخرة عند القص في عملية التفصيل	لا يضر ولا تصدر منه ابخره عند القص في عملية التفصيل
6	مدة التحلل في التربة	80-200 سنة	7-21 يوم

المصدر: من اعداد الباحثان.

(اولاً): قدرة المنتج التسويقية: بعد معرفة تفضيلات الزبائن المتجهة نحو المنتج المبحوث، سيجري في هذه الفقرة معرفة الطريقة التي سيوضع في ضوئها خطة تسويق منتجات المعمل الجديدة، لضمان وصول تلك المنتجات بالسرعة والوقت المطلوبين إلى الأسواق، والجدول (14) يبين الخطة الحالية نشاط الدعاية والإعلان عن منتجات المعمل لعام2018 ومقارنتها مع عام 2019 :

جدول (14): خطط نشاط الدعاية والاعلان عن منتجات المعمل

التفاصيل	وحدة القياس	2018	2019	الفرق
كلفة الدعاية والاعلان عن المنتجات	دينار	1880	2820	(940)
مصاريف المستلزمات الخدمية	دينار	377814		(377814)
مدة وصول المنتجات الى الاسواق	يوم	تعتمد على الجهة الطالبة او المنفذ التسويقي بمدة لا تتجاوز الثلاثة أيام كحد أعلى بعد أنجاز الكمية المطلوبة.		

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات المعمل.

نلاحظ من الجدول (14) أن كلفة التسويق منخفضة مقارنة بحجم المنافسة الكبيرة, كما نلاحظ على الرغم من زيادة كلف الدعاية والاعلان بمقدار (940) إلا إن هذه الزيادة في الكلف سوف تعمل على تعريف الزبائن بشكل أكبر بمنتجات المعمل, و ينبغي على أعضاء الفريق تسخير مواهبه المختلفة عن طريق التفكير الواسع في إيجاد الطريقة المثلى في تسويق المنتجات وكيفية تقديمها والاعلان عنها, لما له من مردود إيجابي في نمو مبيعات المعمل وتطورها, إذ تقترح الباحثة أن تكون كلفة الاعلان (2820) من الكلفة المخططة للمنتج, بعدما كانت تشكل أقل تقدر ب (1880) من مجموع تلك الكلف, فضلاً عن ما تقترحهُ الباحثة من القيام بعملية الترويج عن منتجات المعمل عن طريق القنوات الفضائية ومواقع التواصل الاجتماعي, وحث الوحدات الاقتصادية الحكومية على شراء منتجات المعمل, وتبديل العلامة التعريفية الحالية للمنتج بعلامة أخرى تشير الى القوة والمتانة, لما له من دافع إيجابي يشجع على شراء منتجات المعمل.

2. المحور الثاني: تصميم عملية انتاجية مستدامة

تعد الجودة من أهم المميزات التي يجب أن تميز المنتجات, كي تحظى بمقبولية المستهلكين، إذ تعمل الجودة على تحسين الوضع التنافسي للوحدة الاقتصادية، ورفع درجة رضا الزبائن عن منتجاتها، وانخفاض كلفة العمل, نتيجة لانخفاض الأخطاء وقلة التلف، وهذا يؤدي الى تحسين مكانتها عند الموردين والمستهلكين, بسبب الرغبة في إنتاج المنتج المطلوب من المرة الأولى, ويناقش هذا المحور كل ما يتعلق بالمنتجات، والإفصاح عن أدائها المستدام وكالآتي:

أ. إدارة الطاقة في التصنيع

تعتمد صناعة الشراشف والمفروشات والسجاد والبسة الاطباء والمرضى وغيرها على استخدامها للطاقة الكهربائية وبهذا فهي تحقق ربح قليل نسبياً, لذا فأن اعتماد الطاقة المتجددة في العمليات الانتاجية سيعمل على تقليل الاعتماد على الطاقة الكهربائية, بما أن موقع المعمل الجغرافي وتعرضه لأشعة الشمس على مدار العام فهذا يشجع على استغلال الطاقة الشمسية.

ب. إدارة الكيمياويات في المنتجات

قد يحتوي بناء المنتجات والمفروشات على مواد يمكن أن تضر بصحة الإنسان، بما في ذلك المركبات العضوية المتطايرة والمواد المسرطنة تؤثر على صحة المستهلكين, كما يمكن اتخاذ اجراءات مستقبلية لها, ومن ذلك التحقق من سلامة المحتوى الكيميائي للمنتج, وحجب التأثيرات السلبية المحتملة على سمعة الشركات ،ويمكن تلخيص ذلك بالخطوات الآتية:

(اولاً): استخدام مواد خام: كاستخدام مواد من الالياف الطبيعية مثل الياف القطن والصوف والقنب.

(ثانياً): مواد مصنعة من مواد طبيعية نباتية مثل الياف السليلوز أو الياف القطن المصنع.

(ثالثاً): مواد بلاستيكية مصنعة بتقنية النانو التي تتميز بكونها سهلة التحلل في التربة.

ج. الاثار البيئية لدورة حياة المنتج: يمكن أن تنشأ أثناء نقل المواد الخام أو التصنيع أو مرحلة الاستخدام أو نهاية العمر الافتراضي تأثيرات بيئية كبيرة.

د. إعادة هندسة العملية الانتاجية: في هذه المرحلة يجب على فريق تصميم المنتج الأخذ في الحسبان إمكانيات المصنع وموارده المتوفرة عند البدء تصميم المنتجات الجديدة، فضلا عن تدارك معوقات العملية الإنتاجية ومن أهم القضايا التي يركز عليها هذا البعد الآتي:-

(اولاً):قدرة الإنتاج: إن معرفة الطاقة التصميمية للمصنع أمر ضروري، إذ ينبغي على هذا الفريق إيجاد حلولٍ مناسبة لمشكلات (تدني الكفاءة والعائد، وتعقيد العملية الإنتاجية، والإفراط في رقابة الجودة), والجدول (15) يبين الطاقات المتاحة للمعمل عينة البحث من المكائن الانتاجية وتفاصيلها:-

جدول (15) كفاءة مكائن معمل القديفة

التفاصيل	العدد
عدد المكائن الكلي	190
عدد المكائن الصالحة للاستعمال	163
عدد المكائن المتوقفة بسبب الاعطال	27[1]
نسب أعطال المكائن	%14

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات المعمل وتقاريره.

يلاحظ من الجدول(15) انخفاض كفاءة مكائن المعمل, بسبب اعطال المكائن وذلك لتقادمها ويرجع سبب انخفاض مستوى الانتاج برأي الباحثان الى الأسباب الآتية:-

[1] أن نسبة أعطال المكائن متغيرة باستمرار اعتماداً على نشاط اعمال الصيانة ومتابعة الادارة لها, إذ أن أهداف الادارة دائماً الوصول الى النسبة التي لا تزيد عن 1% في اعطال المكائن.

1. انخفاض مستوى جودة المنتج.
2. انخفاض مستوى التواصل بين المعمل ومتطلبات الزبائن وأذواقهم.
3. ضعف ادارة المصنع وعدم استغلالها لطاقاتها ومواردها البشرية والمادية بالشكل المطلوب.

لذا يقترح الباحثان على فريق تصميم العملية الإنتاجية الاخذ في الحسبان صيانة المكائن المتوقفة عن العمل بسبب الأعطال وإضافة مكائن جديدة اخرى, لرفع كفاءة الخطوط الانتاجية وتحسينها, والإفادة من التغذية العكسية, لما له من تأثير كبير على زيادة كمية المبيعات, وهذا يتطلب التنسيق والتعاون مع فريق التصميم لغرض تصميم منتجات تتلاءم وكفاءة ما متوفر من خطوط انتاجية في المعمل.

1. الجودة والموثوقية: ينبغي على فريق تصميم العملية الإنتاجية العمل على جعل الوقت في عملية التصنيع، والسعر أقل، والجودة أعلى، أما من ناحية الموثوقية فينبغي تصميم مكائن المعمل، لذا يقترح الباحثان أن يكون تقسيم اوقات العمل على وفق الخطة المقترحة الآتية :

جدول(16) خطة العمل المقترحة لمشغل الخياطة1

الوجبة	وقت العمل		وقت الاستراحة	عدد العاملين
	من الساعة	الى الساعة		
الاولى	8 صباحاً	2 ظهراً	ساعة واحدة	239[2]
الثانية	2 ظهراً	8 مساءاً	ساعة واحدة	236
الثالثة	8 مساءاً	2 صياحاً	ساعة واحدة	236
تفاصيل أخرى	استراحة المكائن من الساعة (2)صباحاً الى الساعة (8) صباحاً (بواقع 6 ساعات يومياً على التوالي).			مجموع العاملين (711) عاملاً

المصدر: من اعداد الباحثان.

مما تقدم, يتبين أن هناك اخفاقاً كبيراً لدى المعمل في تقسيم اوقات العمل, كذلك عدم وجود استثمار مناسب لطاقات العاملين, مما ينعكس سلباً على كميات الانتاج الفعلي, لذا تعالج هذا الاخفاق عن طريق اقتراح الباحثة خطة العمل المبينة في الجدول (16), وإذا جرى تطبيق هذه الخطة فستكون هنالك نتائج ايجابية.

3. المحور الثالث: تصميم سلسلة تجهيز مستدامة

يجب البحث عن مجهزين يوفرون للشركة مواد سهلة التحلل أو التدوير عند تصميم سلسلة التجهيز, وهي مواد طبيعية كالقطن أو الكتان أو غيرها, والجدول الآتي يوضح مدة تحلل إجزاء الشرشف المطاط في التربة, إذ يحتوي على مادتين هي البولي ايثلين والمطاط:-

الجدول(17): مدة تحلل المواد في التربة

المادة	مدة التحلل
البولي ايثلين	80-200 سنة
المطاط	500-1000 سنة

المصدر: اعداد الباحثة.

[2] في الوجبة الصباحية فقط يعمل 2 تكنولوجي و 1 مأمور مخزن مواد اولية فضلا عن العمال البالغ عددهم 236 عامل فيصبح العدد الكلي في الوجبة الصباحية 239 عامل.

يتضح من الجدول(17) إنَّ المواد المستعملة في صناعة الشرشف المطاط تحتاج الى مدة طويلة جدا كي تتحلل, لذا فهي غير صديقة للبيئة, لذا تقترح الباحثة استبدال البولي اثيلين بمادة السليلوز الحريري المعالج لأنه سريع التحلل في التربة ولا يشكل خطراً على البيئة إذ تتحلل بمدة من (3–20) يوم في التربة.

أ. إدارة الطاقة في التصنيع

إنَّ انتاج الشراشف المطاطية تحتاج الى مواد أولية, و تحتاج الى طاقة كهربائية, وبالنتيجة ستؤدي الصناعات الى استنزاف الطاقة ومخلفاتها تسبب تلوث للبيئة, لذا فأن استخدام الطاقة المتجددة يقلل من ذلك, وكذلك يجب على المصنع البحث عن مجهزين يعتمدون الطاقة المتجددة.

ب. اعادة هندسة سلسلة التجهيز

إنَّ بعد تصميم سلسلة التجهيز لا تقل أهمية عن البعدين السابقين (بعد تصميم المنتج وبعد تصميم العملية الإنتاجية)، ومن أهم القضايا التي يهتم بها بعد تصميم سلسلة التجهيز هي:-

(اولاً):الإمدادات: تركز هذه القضية على حركة المنتجات، ونعني بذلك السيطرة على عملية تجهيز مستلزمات الانتاج عن طريق المجهزين الخارجيين مثل (المواد الاولية, ومستلزمات التعبئة والتغليف, والمحروقات والوقود, والطاقة الكهربائية, والمواد الانتاجية), ويجري في هذه الحالة الاتفاق مع مجهزين موثوقين لهم تاريخ تعامل جيد مع المعمل على وفق عقود تجهيز تحدد فيها الاسعار ومدة التجهيز والغرامات التأخيرية وفق القوانين والتعليمات المرئية في البلد, ويوضح الجدول (18) الآتي تفاصيل معينة تتمثل ب(عدد منافذ التوزيع ومواقعها، واوقات وصول المنتجات إلى تلك المنافذ):

جدول (18): تفاصيل منافذ التوزيع

التفاصيل	وحدة القياس	بيانات المعمل في حال انتاج الشرشف المطاط	بيانات المعمل في حال انتاج الشرشف البديل
منافذ التوزيع	عدد	6	7
وسائل نقل المنتجات	عدد	3	4
نوعية وسائل نقل المنتجات	تقدير	قديمة[3]	حديثة
مدة وصول المنتجات الى السوق	يوم	3[4]	2
زبائن المعمل من وزارات الدولة	عدد	1[5]	3

المصدر: من اعداد الباحثان بالاعتماد على بيانات المعمل وتقاريره.

يتبين من الجدول(18) قلة عدد منافذ التوزيع التابعة للمعمل, لذا يقترح الباحثان زيادة عدد تلك المنافذ عن طريق فتح منفذ تسويقي في مراكز المدن الكبيرة (بغداد, والبصرة, والنجف, وكربلاء, وغيرها...), وذلك يحتاج الى تخطيط استراتيجي من ادارة المعمل ودعم حكومي, فضلا عن زيادة الوسائل الحديثة لنقل المنتجات الى منافذ التوزيع بأسرع وقت وأقل كلفة ممكنة.

(ثانياً): الاحتواء المبكر: تتطلب هذه القضية احتواءً مبكراً لأقسام المعمل كافة (الشراء، والتصنيع، والتسويق، وغيرها)، للسيطرة على الوقت والجهد واستثمارهما استثمارا فاعلا، وذلك يجري عن طريق اكتمال المعلومات المتأتية من أطراف سلسلة التجهيز (الداخلية والخارجية).

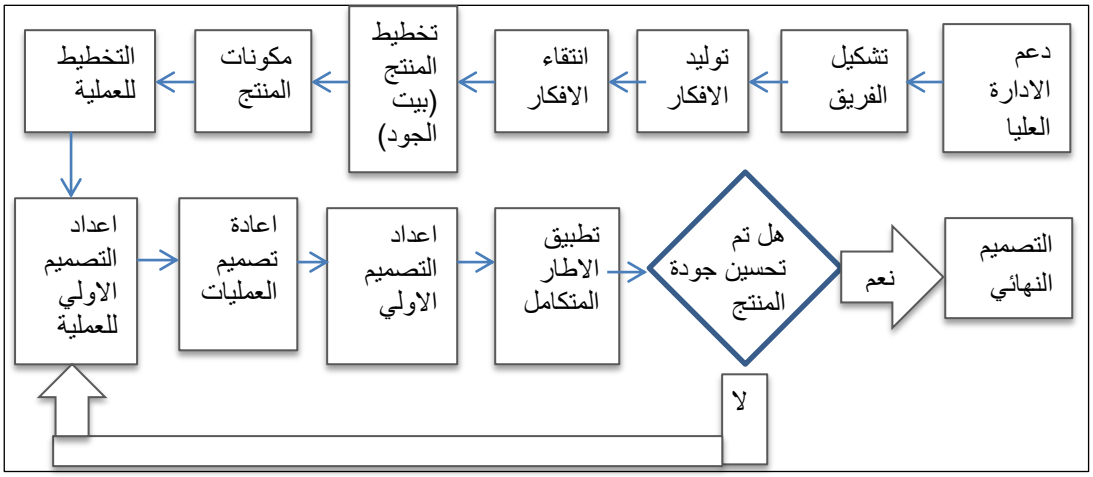
[3] تضمنت وسائل نقل المنتجات مركبتين نوع (كيا حمل) ومركبة واحدة نوع (بيكب دبل قمارة).
[4] ثلاث ايام كحد أعلى حسب موقع منفذ التوزيع.
[5] وزارة الصحة.

وعليه يقترح الباحثان أن تقوم عينة البحث بإجراءات مناسبة لوصول صوت الزبون فيما يتعلق بتفضيلاته ومقترحاته, ومن ثم التصميم على وفق تلك التفضيلات والمقترحات, وتتمثل تلك الاجراءات بـ(تحسين جودة الخدمات لما بعد البيع, وفتح خط أتصال شكاوى خاص بالزبائن, وغيرها), وأن تلك الإجراءات ستساعد وبشكل كبير على تطوير المنتجات الجديدة في عينة البحث, ومن ثم زيادة مردودها المالي.

سادساً: رسم وتحليل المسار التكنولوجي للشرشف المطاط وتشخيص أماكن إعادة الهندسة التي ستتضمن إضافة معايير الاستدامة.

يوضح الشكل (5) المسار التكنولوجي المقترح للشرشف المطاط موضحاً عليه اماكن اعادة الهندسة التي تضمن اضافة معايير ثابتة بحسب ما مشار اليها في الشكل الآتي:-

الشكل (5): المسار التكنولوجي الحالي المقترح لتحسين جودة واستدامة الشرشف المطاط



المصدر من اعداد الباحثان

النتائج المتوقعة من الاطار المقترح

مما سبق, نلاحظ أن عينة البحث لا تنتج منتجات مستدامة وعليه لو جرى تطبيق الاطار الحالي المقترح فيها ستحصل على مجموعة من المزايا اهمها:-

1. انتاج منتجات مستدامة وبجودة أعلى وكلفة أقل ووصول للسوق أسرع, إذ إنَّ معرفة متطلبات الزبائن وتفضيلاتهم (عن طريق تطبيق بيت الجودة) يساعدها في تحديد المواصفات المطلوبة والتركيز على كسب رضا الزبائن وولائهم.
2. إنَّ تطبيق معايير الاستدامة يساعد الوحدة الاقتصادية في مساعيها بالحصول على شهادة الجودة العالمية ISO9000 أو معايير جودة الاداء البيئي ISO14000.
3. انتاج منتجات مستدامة صديقة للبيئة وإمكانية التدوير يسهم بشكل كبير في المحافظة على البيئة تطبيقاً لمؤشرات معيار الاستدامة في بناء المنتجات والمفروشاتCN0603 ضمن عمل الهندسة المتزامنة.

ولاستكمال هذه الدراسة سيجري تثبيت جملة من الاستنتاجات والتوصيات, فضلاً عن المقترحات البحثية التي ستقدمها لإكمال إجراء الدراسات والبحوث فيها, وهو ما سيتطرق إليه المبحث الرابع والاخير من هذا البحث.

المبحث الرابع

الاستنتاجات والتوصيات

توصل البحث الى مجموعة من الاستنتاجات النظرية والعملية التي سيجري استعراضها بالنقاط الاتية:

أولاً: الاستنتاجات: على وفق ما اتضح للباحثين في الجانبين النظري والتطبيقي للبحث يمكن الخروج بالاستنتاجات الاتية:-

1. إنَّ انتاج منتجات تنسجم مع متطلبات الزبون ورغباته يستوجب عدم تجاهل الدور الذي تؤديه تقنية الهندسة المتزامنة وأدواتها من حيث المساعدة في إنتاج منتج ذو تصميم متكامل.
2. إنَّ الاستدامة توفر للمجتمع الرفاهية و الحياة الكريمة بدون التأثير السلبي على الأجيال القادمة, مع الأخذ بالحسبان حاجات المجتمع الحالي.
3. إنّ يثبت تطبيق الإطار المقترح الحالي تحقيق مجموعة كبيرة من المزايا التنافسية للوحدة الاقتصادية عينة البحث, تمثلت بتخفيض كلف التصنيع، وتخفيض وقت وصول المنتجات إلى السوق، وزيادة ولاء الزبائن لمنتجات المعمل، والمحافظة على البيئة المحيطة من التلوث عن طريق تصنيع منتجات صديقة للبيئة، فضلاً عن المحافظة على الموارد الطبيعية المحدودة.

ثانياً: التوصيات: بناء على ما توصل إليه البحث بجانبيه النظري والعملي يوصي الباحثان بالآتي:-

1. تشجيع الوحدات الاقتصادية العراقية على استعمال ادوات تقنية الهندسة المتزامنة ومعايير الاستدامة على نحو متكامل, مع الأخذ في الحسبان الملاءمة عند وضع خطط الإنتاج من الوحدة الاقتصادية، وإجراء التغذية العكسية لخطط السنوات السابقة.
2. الإفادة من الاطار المقترح لتطبيق معيار الاستهلاك الثانوي CN0603 في معمل القديفة, لما يوفره من معلومات محاسبية تفصيلية (مادية ومالية) عن جوانب الاستدامة ولمختلف أنشطة المعمل.
3. زيادة عدد منافذ التوزيع التابعة لعينة البحث، وتطوير مستوى النشاط الترويجي و التوجه نحو دوائر القطاع العام والخاص لتحفيزهم على شراء منتجات الشركة، وذلك يجري عن طريق بتطبيق المادة (29) من قانون الموازنة الاتحادية لعام (2016).

قائمة المصادر

<u>اولاً : المصادر العربية</u>

1. عزون, فاروق(2015) "دور إدارة الجودة الشاملة في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة" دراسة حالة بعض المؤسسات الاقتصادية الجزائرية, كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التيسير, جامعة فرحات سطيف -1-,الجزائر.
2. الفلاحيّ, محمد راضي رهيف,(2019),"استعمال الهندسة المتزامنة رباعية الابعاد لتنفيذ استراتيجية التصنيع الفعال وتحقيق الميزة التنافسية, دراسة استطلاعية لآراء المديرين في الشركة العامة لصناعة السيارات والمعدات/مصنع البطاريات" رسالة ماجستير, جامعة واسط, كلية الادارة والاقتصاد, قسم المحاسبة.
3. ملياني, نور الدين(2018) " تأثير سلسلة التوريد على الأداء" دراسة حالة مؤسسة مطاحن الحضنة بالمسيلة, رسالة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير, قسم علوم التيسير, الجزائر.
4. صالح, ماجد محمد(2007) "تحليل العلاقة بين أبعاد الجودة وتحقيق المنتج " دراسة استطلاعية لآراء المدراء في معمل الالبسة الولادية بالموصل, مجلة تنمية الرافدين 88 (29), ص ص (235- 275).
5. الكواز, صلاح مهدي (2016) "استعمال تقنية التكلفة على اساس الوظائف الموجه بالوقت في خفض التكلفة" دراسة تطبيقية في الشركة العامة للصناعات النسيجية في الحلة- معمل النجف الاشرف للألبسة الرجالية, المجلة العراقية للعلوم الادارية, الجلد (12), العدد (47).

6. اللامي, غسان قاسم داود, السوداني, أثير عبدالله محمد (2008) " تأثير خصائص معرفة العمل في أبعاد جودة المنتج" مجلة الادارة والاقتصاد العدد 68, العراق.

7. المسعودي, حيدر علي جراد (2016) " التحليل التكاملي لسلسلتي القيمة والتجهيز وتأثيره في دعم القيمة للزبون دراسة تطبيقية في الشركة العامة للسمنت الجنوبية– معمل سمنت الكوفة" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية العدد 94 المجلد 22, كلية الادارة والاقتصاد, جامعة كربلاء.

Foreign References

1. Abou Taleb, Mona, Brian Gibson, and Martin Hovey, (2015), "Fifty Years of Sustainability Accounting: Does Accounting for Income in Business Sustainability Really Exist?", International Journal of Accounting and Financial Reporting, 1, 36 https://doi.org/10.5296/ijafr.v5i1.6726 .
2. Albert, Sam, & Thirupathi, Devi, (2009), "Product Functionality Information Model for Managing the Product Development Process", International Journal of Recent Trends in Engineering, Vol. (1), No. (2), pp. (214-219).
3. Al-Kindi, Luma A.H.,"Sustainability for Heavy Engineering Equipment Industries Using Lean Concepts" Eng. &Tech. Journal, Vol. 34, Part (A), No. 4, 2016.
4. Bhushan, Navneet, (2008), "Set Based Concurrent Engineering (SBCE) and TRIZ: A Framework for Global Product Development", Wipro Technologies, Bangalore, India.
5. Blocher, Edward, J., Stout, David E., Cokins Gary.,(2010)" Cost Management" Fifth Edition, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
6. Deepalekshim, P., & Thomas, S., (2013), "Green Methods" Grohens, Y., Kumar, S. K., Boudenne, A., & Weimin, Y., (Eds.) "Recycling and Reuse of Materials and Their Products", CRC Press.
7. Devi, T., & Backiya, G., (2012), "Design and Development of Attribute Dependency Analysis Tool for Concurrent Engineering", International Journal of Computer Applications, Vol. (52), No. (20), pp. (1-6), www.ivsl.org.
8. Elo, K., (2013), "Automation in the Recycling Industry: Recycling of Plastic and Large Liquid Crystal Displays", Doctoral Dissertation, Linköping University Electronic Press.
9. Gies D. & Kutzmark T (1997) "Developing Sustainable communities The Future is Now" Center of Excellence for Sustainable Development web site.
10. Hajjat ,Mahmood M., & Hajjat Fatimah (2014)" The Effect of Product Quality on Business Performance in Some Arab Companies" Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences (JETEMS) 5(5): 498-508.
11. Ishioka, Masaru, and Kazuhiko Yasuda, (2009), "Product Development Concept with Product Sustainability", PICMET: Portland International Center for Management of Engineering and Technology, Proceedings, 2009, 1699–1706 https://doi.org/10.1109/PICMET.2009.5261968.
12. Jaiswal, E, S, (2012), " A Case Study on Quality Function Deployment (QFD) " , Journal of Mechanical & Civil Engineering , vol. 3 , no. 6, p (27–35).
13. Kim, S., Moon, S. K., Oh, H. S., Park, T., Choi, H., & Son, H., (2244), "A Framework to Identify Sustainability Indicators for Product Design", in Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), IEEE International Conference on, pp. (44-48).
14. Koufteros, Xenophon, Vonderembse, Mark, & Doll, William, (2001), "Concurrent Engineering and It's Consequences", Elsevier Science, Journal of Operations Management.
15. Loureiro, Geilson., Alessandro Gonçalves Adinolfi, Carlos Eduardo Viana Ribeiro, Ricardo Castelo Branco de Andrade.,(2010)," System concurrent engineering for the development", National Institute for SpaceResearche-mails:geilson@lit.inpe.br ; alessandro.adinolfi@anac.gov . br; carlos.ribeiro2@honeywell.com ; rcbandrade@ieee.org of an aeronautical navigation system.

16. Lu , B., Zhang, J., Xue, D., & Gu, P., (2011), "Systematic Lifecycle Design for Sustainable Product Development", Concurrent Engineering: Research and Applications, Vol. (19), No. (4), pp. (307-323).
17. Makinen, Jukka Tapani., (2011), "Concurrent Engineering Approach to Plastic Optics Design", Academic Dissertation to be Presented with the Assent of the Faculty of Technology, University of Oulu for Public Defense in Topsail, Finland.
18. Pal, Rudrajeet, & Torstensson, Hakan, (2011), "Aligning Critical Success Factors to Organizational Design - A Study of Swedish Textile and Clothing Firms", Emerald Group Publishing Limited, Vol. (17), No. (3), pp. (403-436).
19. Plunekтt, Warren R., & Attner, Reymond F., & Allen, Gemmy, (2008), "Management: Meeting, and Exceeding Customer Expectations", 9th e.d. Thomson Higher Education, USA.
20. Renaud, Jean, Lefebvre, Arnaud, & Fonteix, Christian, (2004), "Improvement of the Design Process Through Knowledge Capitalization: An Approach by Know-how Mapping", Concurrent Engineering: Research and Applications, Vol. (12), No. (1), pp(25-37).
21. Sanders, A. L., (2012), "21st Century Aerospace and Defense M&S Needs and the Virtual Manufacturing Frontier", NDIA SE M&S Committee, Washington, USA.
22. SASB, (2017),"Sustainability Accounting Standards Board", Home, 2 (2015), 1–5 http://www.sasb.org/ .
23. Smith, Preston G., (1998), "Concurrent Engineering Teams", John Wiley & Sons.