Warith Scientific Journal

امكانية تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة كأداة لتعزيز جودة المنتج في الشركات الصناعية العراقية

The possibility of applying concurrent engineering technology as a tool to enhance product quality in Iraqi industrial companies

أ.د. حيدر علي جراد
Prof. Dr Hayder Ali Jarad
haider.almasudy@uokerbala.edu.iq
جامعة كربلاء- الادارة والاقتصاد
University of Karbala - Administration and Economics

شهد عودة عبد العباس
Shahad Oudah Abdulabbas
shahad.o@uokerbala.edu.iq
جامعة كربلاء- الادارة والاقتصاد
University of Karbala - Administration and Economics

المستخلص:

هناك اتفاق على ضعف إدراك الوحدات الاقتصادية العراقية, لأهمية تطبيق تقنيات المحاسبية الادارية الحديثة منها تقنية الهندسة المتزامنة في تعزيز جودة منتجاتها، فضلاً عن ضعف نظامها المحاسبي في توفير المعلومات المحاسبية التفصيلية اللازمة لتطوير وتحسين المنتجات التي تواكب التطورات الاقتصادية والاجتماعية ولأجل معالجة هذه المشكلة فإن البحث يهدف بشكل رئيس إلى دراسة وتحليل تقنية الهندسة المتزامنة وانعكاسه في تعزيز جودة المنتج تلبية لرغبات ومتطلبات الزبائن وكسب ولائهم, باستعمال اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) التي تعد أحدى أدوات تقنية الهندسة المتزامنة, ولأجل تحقيق هدف البحث واختبار فرضياته اختير معمل القديفة التابع للشركة العامة للصناعات النسيجية والجلود/مصنع النسيجية/الحلة مجتمعاً للبحث, وقسم مشغل الخياطة (1) بوصفه عينة البحث, ومعرفة مدى استعماله لتقنية الهندسة المتزامنة عند انتاجه لمنتج الشراشف الطبية, إذ جرى مناقشة وبيان تطوير وتحسين المنتجات وتعزيز جودتها في المعمل محل البحث, ولتحقيق الهدف البحث, اعتمد الباحثان على البيانات من واقع سجلات المعمل التي حصلا عليها من ادارة مشغل الخياطة (1) ومن المقابلات الشخصية مع الادارة والعاملين فيه والمعايشة الميدانية في المعمل، وتوصل الباحثان إلى مجموعة من الاستنتاجات أهمها إن الوحدة الاقتصادية عينة البحث لم تأخذ بالحسبان استعمال ادوات الهندسة المتزامنة لتعزيز جودة منتجاتها, فضلاً عن عدم تصنيف آليات الهندسة المتزامنة, مما مَهّدَ الطريق الى استعمال نشر وظيفة الجودة (QFD),إذ تعمل اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) على معرفة متطلبات الزبائن ورغباتهم في منتج معين عن طريق تحليل استطلاع لاراءهم؛ وكذلك تعمل على تحديد الخصائص الهندسية عن طريق اراء بعض المهندسين العاملين في الوحدة الاقتصادية عينة البحث وبذلك تسهم في تحقيق مجموعة كبيرة من المزايا التنافسية للوحدة الاقتصادية عينة البحث، إذ تمثلت بتخفيض كلف التصنيع، وتخفيض وقت وصول المنتج إلى السوق، وزيادة اهتمام الزبون بالمنتج بما يحمله مع معايير الجودة ومقاييسها المفترضة.

الكلمات المفتاحية: تقنية الهندسة المتزامنة, تعزيز الجودة, جودة المنتج, أداة نشر وظيفة الجودة(QFD), الشرشف المطاط, الشركات الصناعية العراقية.

Abstract: There is an agreement on the weakness of the Iraqi economic units 'awareness of the importance of applying modern management accounting techniques, including simultaneous engineering technology in enhancing the quality of their products, as well as the weakness of their accounting system in providing the detailed accounting information necessary to develop and improve products that keep pace with economic and social developments and in order to address this problem, The research aims mainly to study and analyze the simultaneous engineering technology and its reflection in enhancing product quality in order to meet the desires and requirements of customers and gain their loyalty, by using the Quality Function Dissemination (QFD) tool, which is one of the simultaneous engineering technology tools. For the textile and leather industries / textile factory / Hilla, a research community, The sewing workshop (1) was divided as the research sample, and to know the extent of its use of simultaneous engineering technology when producing the medical bedding product, as the development and improvement of products and their quality enhancement were discussed in the laboratory in question, and to achieve the research objective, the researchers relied on data from the laboratory records that they obtained On it from the administration of the sewing workshop (1) and from personal interviews with the administration and its workers and field living in the factory, The two researchers reached a set of conclusions, the most important of which is that the economic unit of the research sample did not take into account the use of simultaneous engineering tools to enhance the quality of its products, as well as the lack of classification of concurrent engineering mechanisms, which paved the way for the use of Quality Function Dissemination (QFD). (QFD) to know customers' requirements and desires for a specific product by analyzing their feedback; It also works to determine the engineering characteristics through the opinions of some engineers working in

the economic unit, the research sample, and thus contribute to achieving a wide range of competitive advantages for the economic unit, the research sample. With quality standards and measures assumed.

Key words: Concurrent Engineering Technology, Quality Enhancement, Product Quality, Quality Function Deployment Tool (QFD), Rubber Sheet, Iraqi Industrial Companies.

1-المقدمة:

يشهد العالم اليوم تغيرات سريعة ومتلاحقة في كافة المجالات الأمر الذي يفرض على الشركات الصناعية 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, لقد أظهرت الحاجة الى تطبيق الهندسة المتزامنة كأسلوب لإدارة عملية تصميم المنتج والعملية الانتاجية وإدارة سلسلة التجهيز باستعمال اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) ؛ لتحقيق اهداف الوحدة الاقتصادية عن طريق تقديم منتجات عالية الجودة و منخفضة الكلفة مع ضمان سرعة الاستجابة للزبون, والاطار المفاهيمي للهندسة المتزامنة, واثرها في جودة المنتج, والية تطبيقها في عينة البحث عن طريق اعداد مصفوفة بيت الجودة وبيان انعكاسها على تحقيق جودة المنتج لعينة البحث و أهم الاستنتاجات و التوصيات التي توصل لها الباحثان.

المبحث الأول

2-منهجية البحث

2-1 مشكلة البحث

لاشك ان سوق المنافسة يفرض قوانينه على جميع الوحدات الاقتصادية الهادفة الى البقاء والاستمرار والنمو والذي لا يمكن ان 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 :-

أ. هل يمكن للوحدات الاقتصادية العراقية تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة وادواتها؟
ب. هل يؤثر تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة في تعزيز جودة المنتج؟

2-2 **أهداف البحث:** يهدف البحث إلى تحقيق الآتي:-

أ. بحث امكانية تطبيق ادوات تقنية الهندسة المتزامنة في بيئة الاعمال العراقية.
ب. تشخيص العوامل المؤثرة في تعزيز جودة المنتج الذي يعتمد على متطلبات الزبون والمتطلبات الهندسية عن طريق استعمال نشر وظيفة الجودة.

2-3 فرضية البحث: يستند البحث إلى الفرضية الرئيسة الآتية :-

تسهم تقنية الهندسة المتزامنة في تعزيز جودة المنتج.

2-4 **أهمية البحث:** تكمن في أهمية البحث في تحقيق الأهداف ويمكن تلخيصها على نحو الآتي :-

أ. سعيه لحل المشاكل التي تواجهها الوحدات الاقتصادية العراقية, والمتعلقة بجودة منتجاتها وبالنتيجة تنافسيتها.
ب. التركيز على كل ما يعزز جودة المنتج في سبيل تحقيق رضا الزبائن وكسب ولائهم.
ت. تبني التقنيات الحديثة في المحاسبة الادارية لمواكبة متغيرات بيئة الاعمال.

2-5 حدود البحث: تمثلت بالآتي:-

1. الحدود المكانية: الشركة العامة لصناعات النسيج والجلود/ مصنع النسيجية الحلة .
2. الحدود الزمانية: الاعتماد على البيانات ومعلومات سنة 2019 .

2-6 طرائق جمع البيانات: اتبعت طرائق عدة لإعداد البحث وكالآتي:-

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

المبحث الثاني

3- دور تقنية الهندسة المتزامنة كأداة لتعزيز جودة المنتج

3-1 مفهوم الهندسة المتزامنة

تشير بعضُ الادبيات الى أنَّ مفهومَ الهندسةِ المتزامنةِ ليس جديداً, فهناك مقالةٌ عن الجذور التاريخية للهندسةِ المتزامنةِ استنتجَ فيها(Smith)[1] أنّ الهندسة المتزامنة هي أفضلُ تطبيقٍ مطوّر منذ بداية التصنيع لحلِّ المشاكلِ المختلفةِ التي واجهتْها أثناءَ تطويرِ المنتج (Makinen, 2011:20), ففي ثمانياتِ القرن الماضي بدأ تأثرُ تطويرِ المنتج في الوحدات الاقتصادية بالمؤثراتِ الرئيسة الثلاثة (التقنية الابداعية الجديدة, زيادة تعقيد المنتج, الوحدات الاقتصادية الأكبر) وكان ذلك جلياً بتهديدِ المصنعين اليابانيين, الأمرُ الذي أجبرَ العديد من الوحدات الأمريكية والغربية على دراسةِ ممارساتِها وتطوير منتجاتها و عملياتها الانتاجية بدقة تامة ,ونتيجة لذلك ظهرت فلسفةُ الهندسة المتزامنة (Mc Gillan,2009:134), وتعددت تعاريف الهندسة المتزامنة نتيجة لاختلاف رأي الكتاب والباحثين كما في جدول (1) الآتي:-

الجدول (1): تعريفات بعض الكتاب والباحثين لمضمون الهندسة المتزامنة

المصدر	التعريف
(Smith , 1998:440)	استراتيجية تهتمُ بتحقيقِ الأمثلية وتوزيعِ الموارِدِ على الوحدات الاقتصادية في عملية التصميم وعملية التطوير, من أجلِ ضمان تعزيز العملية الانتاجية , وتطوير منتج كفوء وفعال , وتصاميم متميزة.
(Ogawa,2008:14)	منهجية لتكاملِ وتزامنِ الاعمالِ الفردية و التواصل بين اعضاء فريق التصميم وباقي المستفيدين عبر الاستعمال الفعال لتكنلوجيا المعلومات.
Loureiro, et al. ,2010 :10)	مدخل متكامل لتطويرِ منتج ما مرتبط بخطوات تصميم منظمة تشمل الخبرة الضرورية, والزبائن.
(Makinen ,2011:20)	منهجٌ متكاملٌ ومتزامن للمنتجات والعمليات المرتبطة بها بما في ذلك الدعم والتصنيع, عن طريق تخفيضِ التكلفة وتقليل وقت الوصول الى السوق وتحسين الجودة وصولاً لتحقيق رضا الزبائن.
Dongre, et al.,2017:2766)	فلسفةٌ تُطَبّقُ بواسطة عدة منهجيات, توجه نحو تطوير المنتج, عن طريق مجموعة متكاملة من عوامل التمكين التي تشملُ تطبيقاتِ البرامج وهياكل الدعم والتقنيات.

نستنتج من الجدول اعلاه أن الهندسةِ المتزامنة تقنيةٌ لتحقيقِ تكامل وتزامن تصميم المنتجات مع العملية الانتاجية لغرضِ تقليلِ وقت الوصول للسوق السوق وتحفيض الكلفة و تحقيق أعلى جودة, مع الأخذ بالحسبان لتغييرات البيئية والاستجابة الى رغبات ومتطلبات الزبائن.

3-2أهمية الهندسة المتزامنة

تكمن أهمية الهندسة المتزامنة في الآتي:-

1. تحسينها لعمليات تطوير المنتجات: عن طريقِ إيجاد أفضلِ الحلولِ للمشاكلِ التي ترافق عملياتِ التصميم والتصنيع والتجميع؛ بناءً علَى معرفةِ أراءِ جميعِ العاملين في الأقسام ذات العلاقة بالوحدة الاقتصادية, لتحسين قيمة المنتج على وفق متطلبات الزبائن(Chincholkar, 2002:17).
2. تقليلها لاوقات تحسين المنتجات: عن طريقِ تحقيقِ وفوراتٍ بالوقت المستعمل في مراحلِ التصميم و التصنيع والتجميع؛وهذا الأمر يساعد الوحدةَ الاقتصادية على تحقيقِ وفورات كبيرة في الكلفة المتعلقة بالوقت الذي جرى توفيره (Pardessus,2004:2).
3. دورها في عملية اتخاذ قرارات التصميم: عن طريقِ مساعدةِ فريق العمل المتعدد الوظائف, إذ يركز هذا الفريق بالدرجة الأساس على الزبائنِ, لتحقيقِ وفورات كبيرة في اوقات التصميم والتصنيع والتجميع, التي بدورِها تحققُ مزايا تنافسية (Makinen, 2011:21).
4. تركيزها على العمل الجماعي: عن طريقِ ضمان الاتصالِ الفعالِ والتنسيق والتعاون بين جميعِ الاطراف في الوحدة الاقتصادية, فضلاً عن استعمالِها مجموعة من الاجهزة والادوات والمعدات والبرامج في تصميمِ وتصنيع وتجميعِ وتسويقِ المنتجات (Mani, et al., 2015:130,).
5. مساعدتها على وصول الأفكار بسرعة الى السوق: عن طريقِ حسم قرارات التصميم وتقديمها بوقتٍ مبكر, فضلاً عن عملياتِ التصميم والتصنيع والتجميع في الوحدة الاقتصادية (Ketola,2002:35).

[1] Preston G Smith : مستشار إداري معتمد، يترأس شركة (New Product Dynamics)، هي شركة استشارية في بورتلاند، اوريغون، ساعدت المدراء في تسريع تطوير منتجاتهم الجديدة على مدى عقد من الزمان, شارك في تأليف كتاب "تطوير المنتجات في نصف الوقت" ، ويتحدث كثيرًا في المؤتمرات حول فرق التطوير، كما قام بتدريس تقنيات تطوير المنتجات والفريق في العديد من الجامعات(www.strategy2market.com).

3-3أهداف الهندسة المتزامنة

تسعى الهندسة المتزامنة لتحقيق مجموعة متنوعة من الاهداف أهمها:

1. التركيز على الزبائن: من أجلِ تعريفِ الزبائن بالمنتجات التي ينبغي تصنيعها على وفق الاهداف المرسومة, لذا يجب انْ تعملَ الفرقُ المتعددةُ الوظائفِ معاً, ويرى (Neacsu, et al. ,2002:2) أنّ بعضَ هذهِ الاهداف المرسومة كتحسين جودة المنتجات وتنافسيتها, وتخفيض كلفتها وزيادة هامش الربح وتخفيض كلف الاختبار وتطوير المنتجات فضلاً عن سرعة الوصول الى السوق.

2. تقليل الوقت: تَهدفُ الهندسةُ المتزامنة الى تحقيقِ الوفورات الآتية في الوقت (Fonche,2010:11) (Abizzati,2012:25):-

أ. تقليلُ وقتِ التصميم: إذ يتطلبُ التكاملُ بينَ أنشطةِ التصميم وتأديتهَا على نحو متزامن عن طريقِ العمل على مبدأ التوازي والتناظر, وهذا الأمر يؤدي الى تقليلِ عملياتِ التصميم , الخاصة بالمنتجات والعملية الانتاجية وسلسلة التجهيز.

ب. تقليلُ وقتِ التصنيع والتجميع: إن الأمرَ الذي يؤدي الى تقليلِ اوقاتِ عمليات التصنيع والتجميع هو تهيئة أرضيةِ مناسبة لتقليلِ الوقت.

3. تحقيق وفورات في الكلفة: التزامن في العمل يساعد الوحدةَ الاقتصادية على تحقيق وفورات كبيرةٍ في كلفةِ المنتج الاجمالية, عن طريق الابداع والتميز في استعمال الموارد المتاحة استعمالاً أمثل وكذلك التخلصُ من الوقتِ الذي لا يضيف قيمةً, كمَا تساعدُ الهندسةُ المتزامنةُ في الرقابةِ على التكاليف وجعِلها بأدنى مستوى لها عن طريقِ تخفيضِ غير الضروري من هذه التكاليف (الفلاحي, 2019 :43).

4. المحافظة على المستوى المطلوب من الجودة: تكمن الهندسة المتزامنة بالالتزامَ بمستوياتِ ومعاييرِ الجودة المطلوبة, عن طريقِ الاستثمارِ بالمعرفة والمواهبِ وبطرائقٍ منتظمةٍ, لتحقيقِ الجودةِ المطلوبة, وتحقيق درجةِ التوافق بين(الوقت, والكلفة, والجودة) واختيارِ التوليفة المثلى لها (Belay,2013:16-17).

5.الاستجابة السريعة للتغيرات في رغباتِ الزبائن وحاجاتهم: في ظلّ بيئةِ الاعمالِ التنافسية فإن رغباتِ الزبائنِ تتغيرُ على نحو مستمر, ولكي تكونَ الوحدةُ الاقتصاديةُ قادرةً على الاستجابةِ لهذهِ التغييراتِ, فإنها تستعملُ الهندسةَ المتزامنةَ, لتقومَ بتطويرِ منتجاتها الحالية او تصميمِ وتصنيعِ منتجاتٍ جديدة بوقتٍ أسرع, وكلفةٍ أقل, وجودةٍ أعلى, مقارنة مع ما يقدمُه المنافسون (Sobek, et al. ,1999:69).

6. تحقيق المزايا التنافسية: تَبينّ من الاهدافِ السابقةِ أن تقنيةَ الهندسةِ المتزامنةِ تساعدُ الوحداتِ الاقتصاديةِ على تحقيقِ مزايا تنافسية, عن طريقِ تحقيقها للمزايا التنافسيةِ الاربع (تقليل الوقت, وتخفيض الكلفة, تحسين جودة المنتجات, مرونة الاستجابة لمتطلبات الزبائن, إذ أكد (Tayal,2012:679) على أنَّ تقنيةَ الهندسةِ المتزامنة يمكنها تحقيقَ مزايا تنافسية متعددة على المدى الطويل, عن طريقِ تحسينِ مؤشرات كُلّ من الوقت والكلفة والجودة والمرونة.

4-3 آلية عمل الهندسة المتزامنة

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

1. دعم الإدارة العليا : الخطوة الاولى ادراك الإدارة العليا هو اللبنة الاولى لتطبيق هذه التقنية لحاجة إلى تقنيات تساعدها في البقاء في ظل المنافسة الشديدة التي فرضتها بيئة الأعمال .

2. اختيار فريق عمل الهندسة المتزامنة : اختيار أعضاء الفريق الذي يضم ممثلين من مختلف أقسام الوحدة الإقتصادية (التسويق, التصميم, الهندسة, الإنتاج, البحث و التطوير, المبيعات, حسابات الكلفة).

3. توليد الأفكار: يلعب المختصين بأنشطة التسويق والبحث والتطوير الدور الأكبر 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 تنفذ عن طريق (QFD) لترجمة متطلبات الزبون إلى خصائص هندسية 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 أو 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 للمنتج .

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

ج. تخطيط العملية: في هذه المرحلة تطبق باستعمال اداة (QFD) التي عن طريقها تجري ترجمة مكونات المنتج إلى عمليات يجري التخطيط لتصميمها على وفق الخطوات الآتية :

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

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

(ثالثاً): تحديد تكاليف العمليات: في هذه الخطوة تحدد التكاليف ذات العلاقة بالعمليات التي سبق تحديدها 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: في هذه الخطوة يجري تخطيط الإنتاج في ضوء ما تتوقعه الوحدة الاقتصادية من طلب على المنتج.

بما أنَّ الهندسةَ المتزامنةَ تعملُ على أساسِ التزامنِ في إنجازِ الفعالياتِ والأنشطةِ , فينظرُ لها بأنها تقنيةٌ منظمةٌ لتكاملِ تصميمِ كل المنتجاتِ والعمليات الانتاجية.

5-3 تعريف جودة المنتج

عَرفّ (Deming) الجودةِ اصطلاحاً بأنّها: "الحصولُ على الجودةِ العاليةِ 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).

6-3 تأثيرات الجودة

أصبحت الجودة هي الهدف الرئيس للوحدات الاقتصادية, إذ لا يمكن لأي وحدة اقتصادية أن تدخل سوق المنافسة الدولي إلا ولديها مستوى مقبول دولياً من الجودة, مما يتطلب التركيز على تحسين جودة المنتجات والبحث عن العوامل التي تساعد في تطويرها, إذ أن تحسين الجودة يحقق انخفاض الكلف الناتجة عن رداءة المنتج ويؤدي هذا الانخفاض الى تقليل الكلف الكلية وزيادة هامش الربح, ويعد تحسين الجودة عنصراً رئيساً في تقليل الانحرافات التي تصاحب العملية الانتاجية (Montgomery,2004:9-12).

انّ تحقيقَ الجودة وتحسينَها يمكنُ أنْ يؤدي الى الآتي ,(Taylor & Russell ,2010:87) & (محمد,2006 :8):

1. زيادةُ نسبةِ المخرجاتِ الى المدخلاتِ التي تعني زيادة الانتاجية.
2. ارتفاعُ كفاءةِ العملياتِ وتقليلِ كلفِ التقويم وكلفِ الفشل الداخلي والخارجي.
3. الاستغلالُ الامثل للمواردِ وتحسين كفاءةِ العمليةِ الانتاجية ومن ثم تحسين المركز التنافسي للوحدةِ الاقتصادية.
4. تُعدُّ الجودةُ عاملاً مؤثراً في حجمِ الحصةِ السوقية للوحدة الاقتصادية بعدَّها حلقة من حلقاتِ الميزةِ التنافسية.
5. زيادةُ الانتاجية وتحسينُ المركز التنافسي وكذلك زيادةُ حجمِ الحصةِ السوقيةِ سوف يؤدي الى توسعِ وعاءِ الايراداتِ مقارنة بالتكاليفِ ومن ثم زيادةِ الارباح.

7-3أبعاد 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 (Performance) : تتمثلُ في خصائص وسمات المنتج التشغيلية، ويعتمدُ في قياسهِ على الرغباتِ والاتجاهاتِ الشخصية لكلِّ زبون إذ أنّ علاقة الأداءِ بالجودة تهدفُ إلى عكسِ ردودِ فعلِ الزبائن, كما أنَ أداءَ المنتجِ ووظيفته وسلامتهِ بيئياً هي عوامل مهمة جداً في الأسواقِ الجديدة.
2. المطابقة (Conformance): تعني مطابقةُ التصميمِ مع المواصفات المحددةِ سلفاً ، إذ أنّ ارتفاع مستوى الجودة للمنتج يعكسُ حالةَ التماثل بين التطبيق والمعولية, ومن المواصفاتِ المهمةِ, المطابقة هي يجبُ أن تُلبى بطريقةٍ صديقة للبيئة مع تقليلِ التلوثِ بتخفيضِ انبعاثاتِ غازاتِ الاحتباسِ الحراري وغيرها.
3. المتانةُ (Durability): أي المدةُ التي سيدومُ فيها المنتجُ قبل انتهائهِ او تدهورِ ادائهِ وفقدانِ خواصه فهي مقياس لعمر المنتج.
4. قابليةُ الخدمة (الخدماتية) (Serviceability): وتتضمنُ سرعةَ خدمات الاصلاح والصيانة وكفاءتهما وخدماتِ ما بعدَ البيع من ضمانِ واستبدالِ المنتج المعيب او البيع بالتقسيط او قطعِ الغيار, إذ يمكنُ إعادة تدويرِها بدلاً من التخلصِ منها كأنقاض في نهايةِ عمرها وتحويلِها الى منتجاتٍ جديدة صالحة للاستعمال.
5. الجودةُ المدركة (Perceived Quality) : وتشيرُ الى انطباعِ الزبون ومدى شعورهِ بالثقةِ اتجاه المنتج.

6. السماتُ الخاصة (Special Features): 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 (Reliability): تعني احتمالاتُ عطل المنتجِ خلال فترةٍ زمنية محدودة إذ تقاسُ بمتوسطِ الوقتِ بين عطل وآخر.
8. المظهر الخارجي والجمالية (Aesthetics): ويشملُ الشكلَ الخارجي والجوانبَ الجمالية والمعاييرَ الذوقيةِ والاحساسَ الذي يولدهُ المنتجُ في نفسِ الزبون.

ولا شك أن الاهمية النسبية لهذه الابعاد تختلف من منتجٍ الى آخر وتتأثرُ بالعواملِ البيئية المحيطةِ بالزبون والمنتج.

3-8 أهمية الجودة للوحدات الاقتصادية

اصبحَ عاملُ الجودةِ من أهم العوامل التي تسعى إليها الوحداتُ الاقتصاديةُ في الوقتِ الحالي لضمانِ الميزةِ التنافسيةِ للوحدة الاقتصادية, إذ أصبحت بعض الوحدات الاقتصادية تعطي أهتماماً كبيراً للجودة في كافة مراحلها الانتاجية لما لها من أثرٍ في إرضاءِ المستهلك , فحينما يكونُ المستهلك راضياً يعملُ على كسبِ مستهلكين جدد عن طريقِ تعبيره عن رضاه عن المنتج (ظاهر, 2008 :15-16).

إن العلاقةَ بينَ الجودةِ والربحيةِ علاقةٌ طرديةٌ فالوحداتُ الاقتصادية ذاتُ الجودة الفائقةِ تمتازُ بربحية عالية, فعندما تحققُ الوحداتُ الاقتصاديةُ الجودة العالية تكونُ الحصةُ السوقيةُ للوحدة الاقتصادية مضمونةً وكذلك الربحية، وتتلخص أهمية الجودةِ بالنسبةِ للوحدة الاقتصادية بالآتي (المسعودي،18:2008)& (صالح, 2007: 244-245):-

1. الكلفُ والحصة السوقية: تحقيقُ الجودةِ العاليةِ يؤثرُ في جذب أكبرِ عددٍ من المستهلكين، وبالنتيجةِ توسيع الحصة السوقية عن طريقِ خفض الكلف؛ ويؤثر كِلا العاملين (تقليل الكلف وزيادة الحصة السوقية) في ربحيةِ الوحدة الاقتصادية.
2. شهرةُ الوحدة الاقتصادية: تعتمدُ الوحداتُ الاقتصادية في سمعتها على مستوى جودةِ انتاجِها (جيدة أم سيئة), وعن طريقِ الحصولِ على مخرجاتٍ ترضي الزبائن والعلاقةَ الجيدةَ مع المجهزين وتلبيةِ توقعاتٍ واذواقِ الزبائن.
3. المسؤوليةُ القانونية: يجبُ أنْ تهتم الوحداتُ الاقتصاديةُ بالمسؤوليةِ القانونية للمنتجِ التي قد تتحملُها نتيجة تصميمِ المنتجِ غير الجيد الذي يُسببُ اضراراً عند استعمالهِ.
4. النتائجُ الدولية :اصبحَ الاهتمامُ بالجودةِ بسببِ التطورِ الحاصلِ الذي يشهدهُ العالمُ شأناً دولياً ،إذ إنّ الوحدةَ الاقتصاديةَ التي ترغبُ بأن تكونُ فعالة في الاقتصادِ العالمي يجبُ على منتجاتِها أنْ تكون ذاتَ جودةٍ عاليةٍ وكلفةٍ أقل.

3-9 أهداف الجودة

تسعى الوحداتُ الاقتصادية لتقديمِ منتجٍ مميزٍ يكسبُ رضا الزبون، ويحققُ الأهداف الربحيةَ بالنسبةِ للقطاعاتِ التجارية، والأهدافَ الاجتماعية للقطاعاتِ غير الربحية مثل المؤسساتُ الحكوميةُ الخدميةُ والجمعياتُ الخيرية، ومن هذا الهدفِ الرئيس تتحققُّ أهدافٌ أخرى منها: (ابو النصر, 2015 :50)

1. تخفيضُ الكلفة: تتطلبُ الجودةُ عملَ الأشياءِ الصحيحةِ بالطريقةِ الصحيحة من اولِّ مرة, وهو يعني تقليلَ الأشياءِ التالفة او إعادة إنجازها وبالنتيجةِ تقليلُ الكلفة.
2. تقليلُ الوقت: فالإجراءاتُ التي وُضعتْ من الوحدةِ الاقتصادية لإنجازِ الخدماتِ للزبون قد ركزتْ على تحقيقِ الأهدافِ ومراقبتِها وبالنتيجةِ جاءتْ هذه الإجراءاتُ طويلة في كثيرٍ من الأحيان مما أثر تأثيراً سلبياً في الانجاز.
3. رفع مستوى العاملين في الوحدة الاقتصادية: بما ينعكسُ إيجاباً على انجازِهم، عن طريق نشرِ ثقافةِ الجدِ والحزمِ واحترامِ العمل وتحقيقِ الجودةِ في جميعِ المراحل.
4. تكوين بيئةٍ تدعم وتحافظُ على التطويرِ المستمر.
5. تقليلُ المهامِ عديمةِ الفائدةِ كزمنِ العملِ المتكرر.

3-10 العلاقة بين جودة المنتج والهندسة المتزامنة

أصبحت القدرة التنافسية الصناعية الشرسة في ساحة التصنيع الدولية والمحلية و الطلب الصارم على الباحثين العاملين في مجال تقنية الهندسة المتزامنة (CE)، إذ بدأت تقنية الهندسة المتزامنة في التحسين المتزامن في تصميم المنتج وتصميم العملية الانتاجية, وتعد مدخلاً منهجياً للتصميم المتكامل والمتزامن للمنتجات والعمليات الانتاجية، بما في ذلك التصنيع والدعم, ويهدف هذا النهج إلى جعل المطورين يأخذون بالحسبان جميع عناصر دورة حياة المنتج من التصميم وحتى التخلص منه؛ بما في ذلك الجودة والكلفة والجدول الزمني ومتطلبات المستهلك (Alkadi,2007:9).

ويستهدف تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة تحسين جودة المنتج عن طريق إنتاج منتجات بخصائص هندسية وفنية تراعي صوت الزبون(Dhillon, 2003: 47), كما تقوم بالتصميم المتكامل والمتزامن للمنتجات والعمليات الإنتاجية؛ بما في ذلك التصنيع والدعم (Fonche,2010:7), ويذكر (Rush & Roy, 2000: 2) بهذا الصدد أن تطبيق تقنية (CE) في ظل متغيرات البيئة الحديثة يعد أمراً ضرورياً, لأنها تراعي متطلبات الزبون وتوقعاته اضف إلى ذلك إنها تجعل تركيز الوحدات الاقتصادية يتجه نحو مرحلتي التخطيط والتصميم للمنتج بما يتلاءم مع تلك المتطلبات والبيئة الحديثة .

ويشير (Tsai & Chang,2004:115) الى أنَّ مانسبته 75٪ من كلفة تصنيع المنتج و 80٪ من جودته تحدد بشكل مبكر من دورة حياة المنتج, وهذا ما يؤكد على أن إدارة كل من الكلفة والجودة خلال مرحلة التصميم؛ وبتطبيق تقنيات حديثة مثل (CE) يعد أمراً مهماً للغاية في ظل تطورات البيئة الحديثة, لأنه يعطي رؤية واسعة عن المنتجات وكلفها والعمليات التي سترافق إنتاجه ووفق الموارد المحددة.

ويمكن القول أنه ضماناً لإنتاج منتجات تنسجم مع متطلبات الزبائن يستوجب عدم تجاهل الدور الذي تؤديه تقنية الهندسة المتزامنة وأدواتها؛ من حيث المساعدة في إنتاج منتج و ذي تصميم متكامل, تُحدد فيه العمليات ذات العلاقة بالمنتج في ظل ما يتطلبهُ من خصائص هندسية ومكونات تشكل هيكلهِ.

المبحث الثالث

4- تطبيق تقنية الهندسة المتزامنة لتعزيز جودة المنتج في المعمل عينة البحث

4-1 نبذه تعريفية عن مجتمع البحث وعينة البحث

مصنع النسيجية أحد تشكيلات الشركة العامة للصناعات النسيجية والجلدية, إذ تأسس عام 1967م باسم الشركة العامة للنسيج الحريري بمصنع واحد في مركز محافظة بابل وهو مصنع النسيج في الحلة لإنتاج 40 مليون متر من الأقمشة الحريرية والبوليستر والمخلوطة, بدأ الانتاج عام 1970م وحدثت في المصنع توسعات متعددة منها تأسيس معمل إنتاج القديفة والجاكارد في عام 1976م وبدأ بالإنتاج عام 1980م بطاقة إنتاجية تبلغ 1,25,0000 متر سنوياً.

ومعمل قديفة بابل فقد تأسس سنة 1976م كأحد معامل الشركة العامة للصناعات النسيجية وضمــن الرقعة الجغرافية لهذه الشركة وبمساحة قدرها (12,500م), أفتتح المعمل سنة 1980م بهدف انتاج أنواع مختلفة من أقمشة القديفة و الكوبلان , بالرغم من ذلك في السنوات الأخيرة شهدت منتجات المعمل انخفاضاً كبيراً في الطلب عليها مما أدى إلى تدني مستويات الإنتاج ووجود طاقة عاطلة وأصبح الإنتاج غير منتظم و يعتمد على الطلب, و من أسبابه التغيرات التي حدثت في بيئة الأعمال العراقية والانفتاح على الأسواق العالمية و استيراد المنتجات المنافسة الأمر الذي ادى الى تدهور إنتاج معمل القديفة و باقي معامل المصنع النسيجية اما عينة البحث فقد اختير منتج الشرشف المطاط في مشغل الخياطة(1) عينة البحث لتحسين جودته لإشباع رغبات الزبائن ومتطلباتهم وكسب ولائهم, وبذلك يمكن تحديد الرسالة و المهمة و الأهداف لمشغل الخياطة كالآتي:-

الرسالة: يلتزم المشغل 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 الكادر الهندسي على تحسين المنتج الى أعلى درجات التطور الممكنة في السوق.

الأهداف الستراتيجية:

1. أن يصبح مشغل الخياطة المجهز الرئيس الى القطاع العام و الخاص .
2. تعزيز جودة منتج الشرشف المطاط بأعلى جودة ممكنة.
3. ان تكون مواصفات المنتج على وفق متطلبات الزبائن لكسب ولائهم.

4-2 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:-

4-3 تحديد متطلبات الزبون

سيجري في هذه الخطوة تحديد متطلبات الزبون الرئيسة لإختيار منتج الشرشف المطاط لعينة البحث وتلبيتها, بمعنى آخر تحقيق رضا الزبون وتحسين قيمة المنتج, لإنه بتلبية متطلبات الزبون سيتخذ الزبون قراره بإختيار منتج الشرشف المطاط للمعمل, على وفق المسح الميداني حددت متطلبات الزبون بالسعر, والمادة المكونة, ومدة التحلل في التربة, والتسريب, وسلامة الاستعمال, ومدة الاستعمال.

4-4 تنفيذ مرحلة تخطيط منتج الشرشف المطاط على وفق تقنية (QFD)

في هذه الخطوة تستعمل إحدى أدوات 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

في هذه الخطوة ستحدد الأهمية النسبية لمتطلبات الزبون المحددة في الفقرة الأولى من الاستطلاع والموضحة في الملحق (1) التي وزعت على مجموعة من الزبائن 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 إستطلاع 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			2	11	11
2	مدة استعمال الشرشف		2	1	2	19
3	المادة المكونة للشرشف			1	6	17
4	مدة تحلل الشرشف في التربة		2	3	6	13
5	سلامة الاستعمال			1	6	17
6	التسريب				8	16

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على استبانة الاستطلاع.

بعد تحليل نتائج استبانة الاستطلاع الخاصة بأهمية متطلبات الزبون تحدد الاهمية النسبية لهذه المتطلبات عن طريق حساب الوزن المرجح لكل عنصر 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

ت	المتغيرات	المقياس الخماسي					المجموع الترجيحي	الوسط الحسابي	الاهمية النسبية	ترتيب الاهمية النسبية	ترتيب درجة المتطلبات
		غير مهم اطلاقا	غير مهم	نوعا ما	مهم	مهم جداً					
		1	2	3	4	5					
1	السعر			6	44	55	105	34	16.08	3	2
2	مدة استعمال الشرشف		4	3	8	95	110	27.5	16.85	2	3
3	المادة المكونة للشرشف			3	24	85	112	37.33	17.15	1	4
4	مدة تحلل الشرشف في التربة		4	9	24	65	102	25.5	15.62	4	1
5	سلامة الاستعمال			3	24	85	112	37.33	17.15	1	4
6	التسريب				32	80	112	56	17.15	1	4
	المجموع						653		%100		

المصدر : من إعداد الباحثان بالاعتماد على نتائج الاستطلاع

يتضح من الجدول (4) أعلاه أن هناك تباين في رغبات الزبائن, إذ تفضل أغلب الزبائن المادة المكونة للشرشف الطبي وسلامة استعماله وقابلية لعدم التسريب, لذلك جاءت هذه المتطلبات بأعلى أهمية نسبية ومقدارها (17.15), ويليه متطلب مدة الاستعمال بأهمية نسبية مقدارها (16.85), وحصل متطلبي السعر ومدة التحلل في التربة بعد الاستعمال على آخر مرتبة بأهمية نسبية (15.62) وذلك يعني أن اهتمامات الزبون تهتم بجودة المنتج المتمثلة بالمادة المكونة للشرشف واستعماله والتسريب وهملت الاستدامة المتمثلة بتلوث البيئة, كما جرى في الجدول (3-7) 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 تحسين جودة المنتج, وفي ضوء المقابلة مع بعض المهندسين في عينة البحث والمعايشة الميدانية تبين ان 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 إرتباط 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						
ت	**متطلبات الزبون**	**صيانة وتحديث المكائن**	**توفر الخبراء**	**مواصفات القماش المستعمل**	**اسلوب التجهيز**	**تهيئة مقص كهربائي**	**كفاءة العاملين**
1	**السعر**	⊙	O	⊙	Δ		⊙
2	**مدة الاستعمال**		Δ	⊙			O
3	**المادة المكونة**		Δ	⊙	Δ		O
4	**مدة التحلل في التربة**	Δ	⊙	⊙			Δ
5	**سلامة الاستعمال**	O	⊙	⊙		O	O
6	**التسريب**	O	⊙	⊙			⊙

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

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

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

ت	متطلبات الزبون		الخصائص الهندسية				الاهمية النسبية للزبون %
		صيانة وتحديث المكائن	**توفر الخبراء**	**مواصفات القماش المستعمل**	**اسلوب التجهيز**	**تهيئة مقص كهربائي**	**كفاءة العاملين**
1	**السعر**	80.4	48.24	80.4	16.8		80.4	16.08
2	**مدة الاستعمال**		16.85	84.25			50.55	16.85
3	**المادة المكونة**		17.15	85.75	17.15		51.45	17.15

4	مدة التحلل في التربة	15.62	78.1	78.1			15.62	15.62
5	سلامة الاستعمال	51.45	86.75	86.75		51.45	51.45	17.15
6	التسريب	51.45	85.75	85.75			85.75	17.15
المجموع		198.92	500	331.84	33.95	51.45	335.22	1451.38
الاهمية النسبية		%14	%34	%23	%2	%4	%23	%100
الترتيب		3	1	2	5	4	2	

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

تبين من الجدول (6) أعلاه أن متطلب مواصفات القماش المستعمل يحقق أعلى أهمية نسبية ويعني ذلك في حال رغبة المعمل في تعزيز جودة المنتج المستدام أن يسلط الضوء على هذا المتطلب بالدرجة الرئيسة, وعلى وفق المقابلات مع مهندسي المعمل جاءت بالمرتبة الثانية توفر خبراء وكفاءة العاملين بأهمية نسبية مقدارها (23%) أي حاجة المعمل الى خبراء و عاملين ذوي كفاءة عالية.

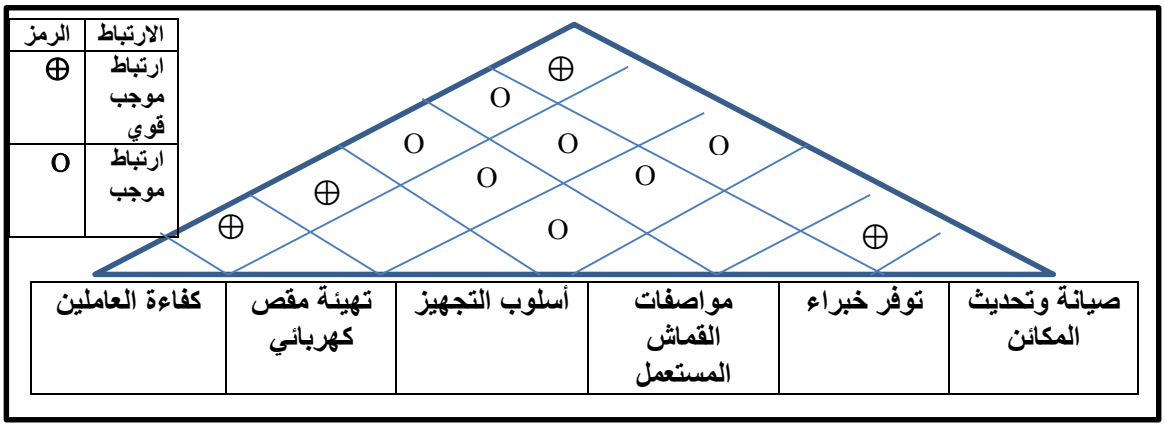
وبالنسبة لصيانة وتحديث المكائن وتهيئة مقص كهربائي في المرتبة الثالثة والرابعة على التوالي على ضرورة اهتمام المعمل بصيانة وتحديث المكائن بشكل دوري وتهيئة مقص كهربائي للحد من الانبعاثات.

وبالنسبة الى أخر متطلب جاء أسلوب التجهيز بالمرتبة الخامسة, على الرغم من ترتيبه في أخر المتطلبات لكن لا يغني المعمل عن توفير طرق وكميات مختلفة للتجهيز وفتح منافذ بيع معتمدة بصور مختلفة.

ج. 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 (1) الآتي:-

شكل(1): مصفوفة المبادلات بين الخصائص الهندسية لمنتج الشرشف المطاط



المصدر: اعداد الباحثان بالاعتماد على استطلاع اراء المهندسين.

نلاحظ من الشكل (1) أعلاه 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, أما 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.

د. القيم المستهدفة:

تبين هذه الخطوة لمنتج الشرشف المطاط لعينة البحث مع بيان درجة أهمية هذا المنتج وفي ضوء ذلك تبين 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 (5) وذلك بضرب الأوزان للعلاقة التي يتضمنها الجدول ولكل عنصر بما يقابلها من درجات عناصر الزبون في الجدول (6):-

جدول (7): مصفوفة القيم المستهدفة لمنتج الشرشف المطاط

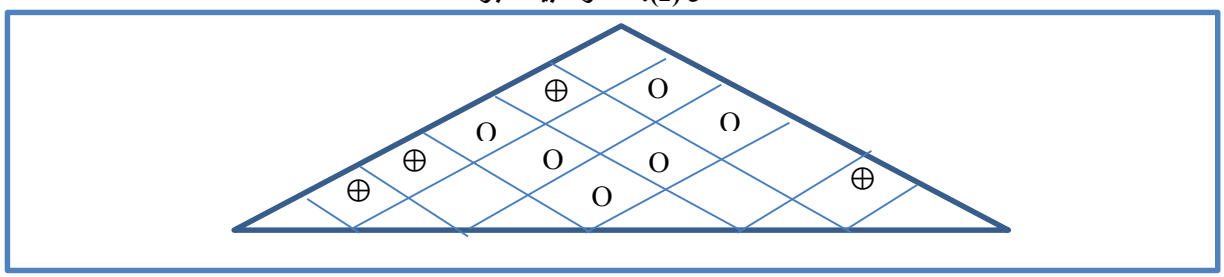
التقييم الهندسي والقيم المستهدفة	صيانة وتحديث المكائن	توفر الخبراء	مواصفات القماش المستعمل	اسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين
التقييم الهندسي لمنتج الشرشف	35	58	90	6	12	64
الترتيب	4	3	1	6	5	2
القيم المستهدفة	صيانة الآلآت و المكائن بأستمرار لغرض زيادة عمر المكائن وكفائتها والتقليل من استهلاكها 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 (5)و(6).

والجدول(7) أعلاه يبين أن الخصائص الهندسية (مواصفات القماش المستعمل وكفاءة العاملين وتوفر خبراء) جاءت في المراتب الأولى على التوالي؛ مما يعني ضرورة الاهتمام 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 (2):

الشكل (2): مصفوفة بيت الجودة



ت	متطلبات الزبون		الخصائص الهندسية					
		صيانة وتحديث المكائن	توفر الخبراء	مواصفات القماش المستعمل	اسلوب التجهيز	تهيئة مقص كهربائي	كفاءة العاملين	الاهمية النسبية للزبون %
1	السعر	80.4	48.24	80.4	16.8		80.4	16.08
2	مدة الاستعمال		16.85	84.25			50.55	16.85
3	المادة المكونة		17.15	85.75	17.15		51.45	17.15
4	مدة التحلل في التربة	15.62	78.1	78.1			15.62	15.62
5	سلامة الاستعمال	51.45	86.75	86.75		51.45	51.45	17.15
6	التسريب	51.45	85.75	85.75			85.75	17.15
المجموع		198.92	331.84	500	33.95	51.45	335.22	1451.38
الاهمية النسبية		%14	%23	%34	%2	%4	%23	%100
الترتيب		3	2	1	5	4	2	
التقييم الهندسي لمنتج الشرشف		35	58	90	6	12	64	
الترتيب		4	3	1	6	5	2	
القيم المستهدفة		صيانة الآلآت و المكائن بأستمرار لغرض زيادة عمر المكائن وكفائتها 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	

4-5 تنفيذ مرحلة تصميم المنتج على وفق تقنية QFD باستعمال اراء الزبائن لتحديد مكونات المنتج

بعد إعداد بيت الجودة بكافة خطواته وتحديد المتطلبات الهندسية لمنتج الشرشف المطاط ووفق متطلبات الزبون؛ تعد مصفوفة تصميم المنتج كما في الجدول (7) الذي يوضح العلاقة بين المتطلبات الهندسية لمنتج الشرشف المطاط ومكوناته, إذ حددت مكوناته عن طريق المقابلات 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						
ت	المتطلبات الهندسية	القماش (البولي ايثلين)	المطاط	الخيوط	الوقود	مواد التعقيم	مواد التعبئة والتغليف	
1	صيانة وتحديث المكائن	O	O	O	O	O	O	%14
2	توفر الخبراء	⊙	⊙	⊙	O	⊙	⊙	%23
3	مواصفات القماش المستعمل	⊙	Δ	⊙	Δ	O	O	%34
4	اسلوب التجهيز	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	%2
5	تهيئة مقص كهربائي	⊙	O		O			%4
6	كفاءة العاملين	⊙	⊙	O		⊙	⊙	%23

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

المصدر: من إعداد الباحثان بالاعتماد على الشكل (2) والجدول (6) والجدول (7).

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

ت	المتطلبات الهندسية	مكونات الشرشف المطاط						الاهمية النسبية للزبون %
		القماش (البولي ايثلين)	المطاط	الخيوط	الوقود	مواد التعقيم	مواد التعبئة والتغليف	
1	صيانة وتحديث المكائن	42	42	42	42	42	42	%14
2	توفر خبراء	115	115	115	69	115	115	%23

3	مواصفات القماش المستعمل	170	34	170	34	102	102	%34
4	اسلوب التجهيز	10	10	10	10	10	10	%2
5	تهيئة مقص كهربائي	20	12		12			%4
6	كفاءة العاملين	115		69	115	115	115	%23
	المجموع	472	167	406	328	384	384	2141
	الاهمية النسبية	22%	8%	%19	15%	18%	18%	100%
	الترتيب	1	5	2	4	3	3	

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

تبين في الجدول (9) أعلاه؛ 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 لدوره الكبير في تشغيل المكائن لقص وخياطة الشراشف.

4-6 مرحلة تخطيط العملية

يجري في خطوة تخطيط للعمليات ذات العلاقة بمخرجات الخطوة السابقة والمتمثلة بمكونات منتج الشرشف المطاط التي تقابل خصائص المنتج الهندسية وبدورها تعد 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 لمقابلات واستفسارات مع 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 النسبية%
	5=علاقة قوية 3=علاقة متوسطة 1=علاقة ضعيفة	⊙ O Δ						
ت	مكونات منتج الشرشف المطاط	نقل وتهيئة المواد	تفصيل القماش	خياطة الشرشف	خياطة مطاط للشرشف	مكونات منتج الشرشف المطاط	التعبئة والتغليف	
1	القماش (البولي ايثلين)	⊙	O	⊙		O	Δ	%22
2	المطاط	⊙		⊙		⊙	Δ	%15
3	الخيوط	⊙		⊙		⊙		%19
4	الوقود	O	O	O		O		%8
5	مواد التعقيم	⊙					⊙	%18
6	مواد التعبئة والتغليف	⊙					⊙	%18

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

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 (12) الآتي:

جدول (12): تحديد قوة العلاقة بين مكونات الشرشف المطاط والعمليات الرئيسة للمنتج

ت	مكونات الشرشف المطاط			تخطيط العمليات		الاهمية النسبية لمكونات الشرشف المطاط
		نقل وتهيئة المواد	تفصيل القماش	خياطة الشرشف	خياطة اطار مطاط للشرشف	التعبئة و التغليف	
1	القماش (البولي ايثلن)	110	66	110	66	22	22%
2	المطاط	75		75	75	15	15%
3	الخيوط	95		95	95		19%
4	الوقود	24	24	24	24		%8
5	مواد التعقيم	90				90	18%
6	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 توفر المواد الاولية للإنتاج وجاءت من بعدها مرحلة خياطة الشرشف بأهمية نسبية (22%) الى يجري فيها خياطة الشرشف؛ وبعدها خياطة الإطار المطاط والتعبئة والتغليف وفي 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.

يتضح مما سبق أهمية الدور الذي تؤديه تقنية الهندسة المتزامنة وأدواتها المهمة مثل (QFD) في تحسين جودة المنتج عن طريق نشر متطلبات الزبون عبر مرحلة تخطيط المنتج؛ ثم مرحلة الخصائص الهندسية التي تقابل هذه المتطلبات, إذ يتم تحديد مكونات المنتج التي تقابل الخصائص الهندسية التي على إثرها تم تحديد العمليات ذات العلاقة بالشرشف المطاط التي تقابل هذه المكونات, لذا تقوم إدارة المعمل بصورة عامة وفريق التصميم بصورة خاصة بتصميم وانتاج منتجات بجودة أعلى وكلفة أقل ووصول أسرع للسوق عن طريق معرفة متطلبات الزبائن وتفضيلاتهم (بتطبيق نشر وظيفة الجودة) الذي يساعدها في تحديد المواصفات المطلوبة والتركيز على كسب رضا الزبائن وولائهم, كما يساعد الوحدة الاقتصادية في مساعيها بالحصول على شهادة الجودة العالمية ISO9000 أو معايير جودة الاداء البيئي ISO14000.

المبحث الرابع
5- الاستنتاجات والتوصيات

5-1 الاستنتاجات:

1. أن 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؛ تحدد فيه العمليات ذات العلاقة بالمنتج في ظل ما يتطلبه من خصائص هندسية ومكونات تشكل هيكله.

2. يمكن تطبيق الهندسة المتزامنة في الوحدات الاقتصادية العراقية لتحديد تصميم المنتج والعملية بشكل متزامن, إذ يعتمد تطبيقها على استغلال طاقة العاملين بما يحقق كفاءة تصميم المنتج والعملية.

3. يمكن أن يؤدي تطبيق الهندسة المتزامنة عن طريق اداة نشر وظيفة الجودة (QFD) الى تحديد المتطلبات التي يريدها الزبون في المنتج وبالنتيجة تحسين جودة المنتج وتلبية متطلبات الزبون.

4. من تطبيق الهندسة المتزامنة باستعمال (QFD) في المعمل عينة البحث اتضح الآتي:-

أ. إن الزبون يفضل أن تكون المادة المكونة للشرشف المطاط ذات مواصفات جيدة من سلامة الاستعمال والتسريب, وتصدرت هذه المتطلبات المراتب الاولى والثانية على التوالي.

ب. أكثر الخصائص الهندسية ارتباطاً مع متطلبات الزبون وما ينبغي لعينة البحث توفيرها في المنتج, وهي التي تصدرت المراتب الثلاث الاولى وهي (مواصفات القماش المستعمل) و(توفر خبراء) و (كفاءة العاملين), اذ تعد هذه المتطلبات مهمة في صناعة الشرشف المطاط؛ لما لها من دور فاعل في مواصفات جيدة للشرشف المطاط وتنعكس على جودته.

ج. إن مكونات منتج الشرشف المطاط الأكثر ارتباطاً مع الخصائص الهندسة التي تصدرت المراتب الثلاثة الاولى هي (القماش) و (الخيوط) بوصفها المكونات الرئيسة للمنتج؛ إذ تؤثر نوعية القماش والخيوط المطلوبة لإنتاج الشرشف المطاط بالشكل المطلوب مما ينعكس على جودته.

د. عمليات (نقل وتهيئة المواد) و(خياطة الشراشف) و(خياطة إطار مطاط) تصدرت المراتب الثلاث من حيث ارتباطها بمكونات الشرشف المطاط في مرحلة تخطيط العمليات؛ لما لها من أثر مباشر في المواد من ناحية اختيارها حسب المواصفات وكذلك الوصول إلى الشكل المطلوب.

5-2 التوصيات:

1. ينبغي للوحدة الإقتصادية تطبيق تقنيات حديثة في مجال المحاسبة الإدارية الأستراتيجية من شأنها أن تساعد في تحسين قيمة المنتج عن طريق تخفيض كلفتهِ وزيادة جودتهِ, وذلك في ضوء التغيرات المتسارعة التي تشهدها بيئة الأعمال.

2. تشجيع الوحدات الاقتصادية العراقية على استعمال ادوات تقنية الهندسة المتزامنة, مع الأخذ في الحسبان الملاءمة عند وضع خطط الإنتاج من الوحدة الاقتصادية، وإجراء التغذية العكسية لخطط السنوات السابقة.

3. يتعين على الوحدات الإقتصادية ومن ضمنها معمل القديفة في بابل عينة البحث إشراك كافة الاقسام ذات العلاقة بإنتاج المنتج عن طريق تشكيل فريق يتولى مهمة تطوير وتصميم المنتج بما يتلاءم مع نتائج عملية مسح السوق لكي يجري نشر هذه المتطلبات عبر كافة سلسلة القيمة التي يمر فيها المنتج ومن تلك التقنيات تقنية الهندسة المتزامنة بأدواتها المختلفة التي كان أبرزها (QFD).

المصادر:

المصادر العربية:-

1. Abu Al-Nasr, Medhat Muhammad Mahmoud (2015) "Total Quality Management, the Japanese Kaizen Strategy for Organization Development," Arab Group for Training and Publishing.
2. Zahir, Ahmed Hassan (2008) "Management Accounting," Wael Publishing House.
3. Al-Falahi, Muhammad Radi Raheef, (2019), "Using four-dimensional simultaneous engineering to implement an effective manufacturing strategy and achieve competitive advantage, an exploratory study of the opinions of managers in the General Company for Automotive and Equipment Manufacturing/Battery Factory." Master's thesis, Wasit University, College of Administration and Economics, Department of Accounting. .

4. Abdelhak, Moussaei (2018) “The impact of applying the principles of total quality management on the quality of products,” a case study of the Hodna Haleeb Corporation - in M’Sila -, Master’s thesis submitted to the Faculty of Economic and Commercial Sciences and Facilitation Sciences, Algeria.
5. Azoun, Farouk (2015) “The role of comprehensive quality management in achieving sustainable competitive advantage,” a case study of some Algerian economic institutions, Faculty of Economic Sciences, Commercial Sciences and Facilitation Sciences, Farhat Setif University -1-, Algeria.
6. Al-Kawaz, Salah Mahdi (2016) “Using costing technology based on time-oriented jobs to reduce costs” An applied study in the General Company for Textile Industries in Hilla - Al-Najaf Al-Ashraf Men’s Clothing Factory, Iraqi Journal of Administrative Sciences, Skin (12), Issue (47) .
7. Al-Masoudi, Haider Ali Jarad (2016) “Integrative analysis of the value and supply chains and its impact on supporting value to the customer, an applied study in the General Company for Southern Cement - Kufa Cement Plant,” Journal of Economic and Administrative Sciences, Issue 94, Volume 22, College of Administration and Economics, University of Karbala.
8. Al-Lami, Ghassan Qasim Daoud, Al-Sudani, Atheer Abdullah Muhammad (2008) “The effect of work knowledge characteristics on the dimensions of product quality,” Journal of Management and Economics, No. 68, Iraq.
9. Saleh, Majid Muhammad (2007) “Analysis of the relationship between the dimensions of quality and product achievement,” an exploratory study of the opinions of managers in the maternity clothing factory in Mosul, Tanmiya Al-Rafidain Magazine 88 (29), pp. (235-275).
10. Muhammad, Saleh Haider (2006) “The importance of quality dimensions in studying the commodity product design model,” an applied study in light industrial companies, Journal of the Baghdad College of Economic Sciences, University of Economic Sciences, Volume 4, Issue 12, pp. (141-166).

المصادر الاجنبية :-

11. Blocher, Edward, J., Stout, David E., Cokins Gary.,(2010)" Cost Management" Fifth Edition, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 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.
12. Russell, Robera S. & Taylor III, Bernard W.,(2003) "Operations Management" 4Th edition, prentice Hall, Inc, New Jersey .
13. Smith, Preston G., (1998), “Concurrent Engineering Teams”, John Wiley & Sons.
14. Albizzati, Fabio M., (2012), “Establishing 3D-CE Approach in Product Development Practices”, PHD Thesis in Management, Economics and Industrial Engineering, University of Politico Milano, Italia.
15. Belay, A. M., (2013), “Modeling Concurrent Engineering to Improve Product Development Performance: A System Dynamic Approach”, University of Vaasa, Faculty of Technology, Department of Production.
16. Chincholkar , Mandar.,(2002),"Design for Production: Using Manufacturing Cycle Time Information to Improve Product Development" Master Thesis in Mechanical Engineering and Institute for Systems Research, ISR is a permanent institute of the University of Maryland, within the Glenn L. Martin Institute of Technology/A. James Clark School of Engineering. It is a National Science Foundation Engineering Research Center ,Web site http://www.isr.umd.edu.
17. Fonche, Cosmas Abong, (2010), “Manufacturing, Simulation and Implementation of Concurrent Engineering to Improve Production: A Case Study in Palm Oil Industry", Master Thesis in Mechanical Engineering, University of Eastern Mediterranean, USA.
18. Ketola, Pekka J., (2002), “Integration Usability with Concurrent Engineering in Mobile Phone Development”, Master Thesis in Computer and Information Sciences, University of Tampere, Finland.

19. 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.
20. Mc Gillan, Rusul, (2009), “The Importance of Communication Infrastructure in Concurrent Engineering”, Thesis of Engineering in Computer Systems Engineering, Massey University, Albany, Newzeland..
21. Neacsu, Alina Mihaela, Neagu, Corneliu, Catana, Madalin, & Lupeanu, Mihaela Elena, (2002), “Integrated Product Development”, Faculty of Mechanics and Technology, University of Pitesti, Vol. (A), No. (19), pp (1-6).
22. Ogawa, Akira, (2008), “Concurrent Engineering for Mission Design in Different Cultures”, Doctoral Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, Kyoto University, Japan.
23. Al-Kindi, Luma A.H.,"Sustainability for Heavy Engineering Equipment Industries Using Lean Concepts" Eng. &Tech. Journal, Vol. 34, Part (A), No. 4, 2016.
24. Dongre, A. U., Jha, B. K., Aachat, P. S., & Patil, V. R., (2017), “Concurrent Engineering: A Review”, International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET), Vol. (4), Issue (5), pp. (2766–2770).
25. 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.
26. 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.
27. Jaiswal, E, S, (2012), " A Case Study on Quality Function Deployment (QFD) " , Journal of Mechanical & Civil Engineering , vol. 3 , no. 6, p (27–35).
28. Kim, S., Moon, S. K., Oh, H. S., Park, T., Choi, H., & Son, H., (2014), “A Framework to Identify Sustainability Indicators for Product Design”, in Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), IEEE International Conference on, pp. (44-48).
29. 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.
30. Mani, M. F., Manikandan, K. D., & Manikandan, M. P., (2015), “Design for Manufacturing Based on Concurrent Engineering”, International Journal of Innovative Researches in Sciences, Vol. (4), No. (2), pp. (128-131).
31. Mas, F. D., Mendez, J. L., Oliva, M. K., & Rios, J. S., (2013), “Collaborative Engineering: An Airbus Case Study”, Proceedings of the 5th Manufacturing Engineering Society International Conference, Vol. (63), pp. (336-335).
32. Pardessus, Thierry, (2004), " Concurrent Engineering Development and Practices for Aircraft Design at Airbus" , 24Th International Congress of The Aeronautical Sciences, pp. (1-9).
33. Rush, Christopher & Roy, Rajkumar, (2000), “Analysis of Cost Estimating Processes Used within a Concurrent Engineering Environment throughout a PLC”, Enterprise Integration Review, Canfield University, United Kingdom, Vol. (3), Issue (14), pp. (1-10).
34. Sobek, Durward K., Ward, Allen C., & Liker, Jeffrey K., (1999), “Toyota’s Principles of Set Based Concurrent Engineering”, Massachusetts Institute of Technology Review (MITR), Vol. (40), No. (2), pp. (67-83).

35. Tayal , S. P., (2012), "Concurrent Engineering" , Proceedings of the National Conference on Trends and Advances in Mechanical Engineering, YMCA University of Science & Technology, Faridabad, Haryana, (19-20/ October/ 2012), pp. (676-680).
36. Tsai, W.-H., Hung, Shih-Jieh.,(2009)" A fuzzy goal programming approach for green supply chain optimisation under activity-based costing and performance evaluation with a value-chain structure" International Journal of Production Research Vol. 47, No. 18, 15 September, 4991–5017.

قائمة الملاحق
استطلاع رأي

اولا: المعلومات الخاصة عن منتج (شرشف المطاط):

- يرجى تحديد درجة الأهمية لكل من المتطلبات الآتية اللازم توافرها في الشرشف المطاط

ت	متطلبات الزبون	مهم جداً	مهم	نوعا ما	غير مهم	غير مهم جداً
		(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1	السعر					
2	مدة الاستعمال					
3	المادة المكونة					
4	سلامة الاستعمال					
5	التسريب					
6	مدة التحلل في التربة					

ثانيا: المعلومات التي يجب توافرها خلال صناعة (الشرشف المطاط)

- يرجى تحديد درجة الأهمية لكل من الموصفات الآتية اللازم توافرها في صناعة الشرشف المطاط

ت	موصفات المهندس	مهم جداً	مهم	نوعا ما	غير مهم	غير مهم جداً
		(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1	صيانة وتحديث المكائن					
2	توفر خبراء					
3	مواصفات القماش المستعمل					
4	اسلوب التجهيز					
5	تهيئة مقص كهربائي للحد من الانبعاثات					
6	كفاءة العاملين					