

استعمال مفهوم هندسة الجودة في ترشيد التكاليف
دراسة تطبيقية في معمل إطارات بابل في النجف الأشرف

أ.د. فيحاء عبد الله يعقوب

الباحث أمين شهاب حمد

المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية/ جامعة بغداد

منهجية البحث:

أولا / المقدمة:

تعد الجودة من أهم العوامل الجوهرية في عمل منظمات السوق وللبقاء في الاسواق يجب على المنظمات أن تحسن تطوير الجودة ومن أهم تلك المنظمات التي تنتج سلع مادية والسلع المادية لها خصائص فنية هندسية تحقق وظائف معينة وهذه المكونات المادية تساهم في ترجمة الجودة المطلوبة، وإن للجودة ثلاث جوانب وهي الادارية والكفوية والهندسية، وفي هذا البحث يتم تناول الجانب الهندسي للجودة بهدف ترشيد التكاليف من خلال تصنيف أجزاء السلعة إلى مكونات وكل مكون يحتوي على مجموعة أجزاء تشترك في تحقيق متطلب من متطلبات الجودة وتسمى هذه الطريقة بالتبويب بمكونات هندسة الجودة لوضع الادارة عبر مهندسيها على نقاط الخلل في تلك المكونات والعمل على وضع خطط هندسية لمعالجة مسببات التلف وارتفاع الكلف وتدني الجودة .

ثانيا / مشكلة البحث:

عدم وجود هندسة للجودة ومتطلباته في الشركات الصناعية كمفهوم مستقل بذاته وبالتالي وجود هامش إخفاق في تحليل مستوى الجودة هندسيا وبالتالي افتقار عملية صناعة القرارات الفنية الخاصة بالجودة الى الرؤيا الشاملة لمواطن الخلل بهدف ترشيد التكاليف .

ثالثا / فرضية البحث:

ان عملية هندسة للجودة تساعد في عملية صناعة القرارات الهندسية في اطار ترشيد التكاليف وتشخيص نقاط استهلاك الكلف من قبل مكونات جودة السلعة واعطاء خارطة تلف تفصيلية بهدف الاسترشاد في القرارات.

رابعا / هدف البحث:

يهدف البحث الى تسليط الضوء على مفهوم هندسة الجودة كمفهوم جديد مستقل وابرار اهميته في ترشيد التكاليف وتشريح هندسي لجودة السلعة وترشيد التكاليف على اساس مكونات هندسة الجودة

خامسا / اهمية البحث:

تظهر اهمية البحث في الخوض في دور مفهوم هندسة الجودة في ترشيد التكاليف والتأسيس له كأولى المحاولات البحثية في العراق واستعمال المفهوم في تحليل هندسي لكفوي لمكونات هندسة الجودة .

سادسا / أساليب جمع المعلومات والبيانات:

أ. الجانب النظري: سيتم الاعتماد على المصادر و الكتب و المنشورات والدوريات وكذلك الأطاريح والرسائل البحوث العلمية والدراسات المنشورة وغير المنشورة و التي تطرقت لموضوع البحث سواء كانت عراقية أم عربية أم أجنبية بالإضافة على الاستعانة بشبكة المعلومات الدولية الانترنت .

ب. الجانب التطبيقي: سيتم الاعتماد على التقارير و البيانات المالية و الكفوية وغير المالية والهندسية التي أصدرتها الشركة لسنوات محل البحث وسيتم الاعتماد على جملة من التقارير الفنية للشركة و التي تخص موضوع البحث .

الجانب النظري:

اولا / أبعاد الجودة الثلاثة:

للجودة ثلاث ابعاد كما يراها الباحث وهي (كلفة - هندسة - ادارة) وكلها تحت مضلة تحقيق رضا الزبون حيث ان لمفهوم الجودة له بعد اداري وكلفوي وهندسي أي اداره الجودة الشاملة وتكاليف الجودة وهندسة . اشار (Rose, 2005:6) الى أن تكاليف الجودة هي عبارة جميع التكاليف التي يتم انفاقها في أي منظمة لضمان تقديم المنتج كسلعة أو خدمة مقدمة الزبائن وتكون مطابقة مع احتياجاته. وأشار (Kaplan,2002:15) الى مفهوم تكاليف الجودة بأنها تلك التكاليف التي يتم انفاقها بهدف الحفاظ على الجودة المطلوبة . وأشار (Horngren, et al, 2009:123) الى مفهوم تكاليف الجودة بأنها تلك التكاليف التي تهدف لتفادي ظهور الجودة الرديئة. وأشار (Muuch,2010:136-137) الى مفهوم كلف الجودة بأنها مقدار تلك التكاليف والجهود المبذولة ذات الصلة بتحقيق الجودة فضلاً عن اوجه القصور. أما البعد الآخر للجودة هي الهندسة فقد تم التطرق لمضامين هندسية في مواضيع سابقة وبالإضافة لذلك فقط اشار كل من الباحثين (Maher,2011:373) (Edmonds,2011:215-216) الى مضمون الهندسة عبر اعطاء امثلة عن تكاليف الوقاية التي تتمحور حول هندسة الجودة والتصميم الهندسي. وأشار (Superville& Gupta,2001:418-420) الى أن من امثلة على تكاليف الوقاية هي هندسة الجودة وهندسة التصميم وهندسة العمليات والانتاج. أما البعد الثالث هو البعد الإداري للجودة وخير مصاديق البعد الإداري للجودة هو ادارة الجودة الشاملة حيث اشار (حميد, ٢٠١٢:٩-١١) الى تعريف صادر من منظمة Iso 9000 (سعد موسى حميد، قياس وتحليل وتقييم متطلبات نظام الادارة الجودة وفقاً لمعايير Iso 9001 2008 دراسة حالة في شركة واسط النسيجية مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والادارية ٢٠١٢-٢٠٢٢). بان ادارة الجودة الشاملة هي عبارة عن عقيدة متأصلة وشاملة في أسلوب القيادة والتشغيل لمنظمة ما بهدف التحسين المستمر في الاداء على المدى الطويل بواسطة التركيز على متطلبات وتوقعات الزبون مع عدم غرض البصر عن متطلبات المساهمين واصحاب

المصالح الآخرين وأشار الى تخطيط الجودة بأنها السيطرة وإدارة الجودة المرتكز على التناغم بين الزبون من جهة والعمليات والوحدات الادارية في المنظمة والشكل ادناه يوضح هذا الأمر

ثانياً / مفهوم وتعريف هندسة الجودة:

تمتلك معظم المنظمات نظام هندسي للجودة ويأخذ بنظر الاعتبار انظمة الايزو ، ويقدم هذا النظام (هندسة الجودة) حلاً متكاملًا للمتطلبات القياسية لعملية التصميم وتطويرها بشكل واعي ودائم وتوفير الامكانيات اللازمة لذلك (Kata lin, 2008 :4) أن هندسة الجودة تعتبر مجالاً واسعاً للتقنيات الانتاجية الجديدة وتتبناها وتهتم بالطرائق والأساليب التمكينية للتصميم لصياغة وتسليم الأدوات الفنية عالية الجودة والاجهزة والخدمات والبرامج ومراقبة العمليات وقياس كلفة الجودة وكلفة المنتج وتصميمه وتصميم العمليات الإنتاجية وتحسينها بل وتهتم هندسة الجودة الى ابعد من ذلك الى ما بعد التصنيع من تطوير الخدمات وتطوير البرمجيات وتحسينها وعمليات الصيانة والتصميم التجريبي والتصميم القوي والموثوقية والاختبارات والتقويم . وتقويم الجودة (Tapan , 2012:1) . كذلك تهتم هندسة الجودة بالتقنيات الحديثة والتكنولوجيا العالية واستراتيجيات دورة حياة المنتج وحساب كلفة المنتج ووضع كلفتها وقيمتها المستهدفة وحساب كلفة التصميم والابتكار وتحليل التنظيم وإدارة سلسلة القيمة والتجهيز مع التركيز على مرحلة التصميم والتصنيع (Katalin , 2008:11) . أن هندسة الجودة لها معنى أوسع من ذلك فهي تشير الى الانضباط الهندسي الذي يشمل الأساليب والتقنيات ذات الصلة مثل أساليب الادارة واجراءات تقدير الكلفة وادوات حل المشكلات الخاصة بالجودة باستخدام وسائل احصائية مثلاً (رقابة الجودة) والتدريب وطرائق التحفيز ونظم معلومات الجودة المحوسبة (QIS) وجميع الوسائل والتقنيات اللازمة لتصميم وانتاج وتسليم السلع والخدمات لتلبية حاجات الزبون (Krishnna & ram , 2012 :8) . أن هندسة الجودة تركز في المقام الأول على أن مسألة الجودة يجب أن تكون أثناء التصميم ابتداءً وبعدها

عملية التصنيع والتركيز على تقليل أو تفادي التباين في أداء المنتج بحسب ما جاء به تاكوشي (, su ٦ : ٢٠١٣) . تهتم هندسة الجودة بتحسين الجودة ويتم ذلك من خلال هندسة التصميم وهندسة التصنيع والتعاون المشترك بين الوظائف والأنشطة التي لها تأثير جوهري على خفض الجودة مع التركيز على الوظائف والأنشطة المختصة مثل المحاسبة والهندسة. إن اضافة قيمة للزبون يتطلب عمل وظائف وأنشطة متعددة معاً بشكل تكاملي والحل المثالي لذلك هو تحويل المنظمة الى بنية مصممة لإنتاج قيمة الزبون دون الحاجة الى هيكل هرمي (كتاب باول ص٥٢) وتجدر الإشارة من جهة أخرى الى أن مصطلح الجودة تم استخدامه من قبل الكثيرين للدلالة على تحسين الجودة الخاصة بالمنتج باستخدام أدوات التحسين ذات الصلة . وتحديد واختيار الأهداف وتحليل مدى قابلية المنتج لتحمل ضمن ظروف معينة وتحليل قدرة وطاقة العملية وتحليل الأنشطة ومدى قابليتها على إنتاج سلع ذات جودة عالية وتحديد نقاط الخلل والضعف المؤدية للجودة المنخفضة من خلال التجارب المصممة للاختبارات اللازمة وتحليل واختبار الخصائص والمواصفات التي تلبي رغبات ومتطلبات الزبون (Krishnna & ram, 2012:8) . وتستخدم هندسة الجودة في مجالات كثيرة وواسعة داخل المنظمة مثل استخدام نظام المحاكاة والتركيز بقوة على الاختلافات والتباين في الإنتاج وتأثير شروط الاستخدام على الأداء الفعلي (عوامل الخطأ) حيث تقوم هندسة الجودة بتصميم قوي من خلال تقويم دقيق لعوامل الخطأ التي تؤدي الى عدم رضا الزبون (14 : 2016 , leopous and catheria) .

إن هندسة الجودة تعتمد على طرائق حسابية وتقنيات هندسية وفنية وبرمجية تبدأ من عملية التصميم بهدف حساب الاحتياجات من الموارد والكلفة الأولية اللازمة لتطوير السلعة لتكون مطابقه للمعايير والأهداف وبشكل سريع وبسيط ، فهي تدمج التقنيات الهندسية والكفوية في عملية التصميم وباقي سلسلة القيمة لتكون عملية التصميم والإنتاج فعالة اقتصادياً ودمج سلسلة التجهيز وتكاملها مع باقي جوانب

تطوير وتحسين جودة المنتج والتركيز على سلسلة التجهيز في بداية عملية تطوير المنتج (Katalin, ٥ : ٢٠٠٨) . أشار كل من (طارق) و(ايهاب) بأن التصميم بحسب تاكوشي يمر بثلاث مراحل هي: (طارق وايهاب، ٢٠١٥:١٢٦) .

١- مرحلة تصميم النظام: هي مرحلة ابداعية خلاقة تتمثل في ابتكار النموذج الأولي للمنتج والعملية الإنتاجية اللازمة لذلك.

٢- مرحلة التصميم الكلي: هي عملية تحليلية ورياضية وهندسية تنصب على تحديد واختيار الخصائص والمواصفات الخاصة بالمنتج والعمليات اللازمة ودمجها بمستويات الإنتاج مع الاخذ بعين الاعتبار ما الذي يمكن ضبطه ضمن البيئة المحيطة وما يتعذر ضبطه ومعالجة ذلك وصولاً الى تحقيق الجودة بأقل كلفة ممكنة (هذا ما يفسر استخدام الكلفة المستهدفة) .

٣- مرحلة تصميم التحمل : وهي مرحلة تشمل التقليل الخاص بالتباين كلما كانت هناك حاجة لذلك عبر رقابة الجودة من خلال ضبط العوامل المؤثرة في التباين وقد تستلزم هذه المرحلة الاتفاق للحصول على جودة ونوعية معينة والانفاق يتم على المواد الخام والمعدات والصيانة ونحو ذلك (هذا ما يفسر ترشيد التكاليف) وفي نفس السياق اشار (su) فيما يتعلق بهندسة الجودة المستخدمة خلال عمليات تطوير تكنولوجيا وتصميم المنتج هناك ثلاث مراحل بحسب تاكوشي هي : (su,2013:6) .

١- تصميم النظام: هي عملية اختبار نظام أو مفهوم لتحقيق الوظيفة المقصودة.

٢- تصميم دالة مستوى التباين: وهي عملية تصميم لمستوى التباين في جودة وانتاج السلعة مسموح به بحسب طاقة وقدرة العملية المتاحة.

٣- تصميم التكاليف: هي عملية تصميم للتكاليف المسموح بها من خلال تحليل التوازن بين الكلفة والجودة وتحسين أو تفادي التقلبات في التكاليف واستخدام التقنيات اللازمة لذلك لتعزيز كفاءة وفاعلية الصناعة (هذا ما يفسر استخدام الكلفة المستهدفة) .

واشار كل من (طارق ، ٢٠١٥ : ١١١) و(الحبيب ، ٢٠١٩ : ٥٥ - ٦٠) الى أن فلسفة تاكوشي تكمن في ابتكار طرائق لتعزيز الجودة بالاعتماد على مدخل هندسي مدمج بالمدخل الاحصائي (وهو ما يسمى بهندسة الجودة) واضاف تاكوشي مصطلح واسلوب يسمى (التصنيف المتعامد) وهو نوع من أنواع التصاميم التجريبية للحصول على الحد الأدنى من النماذج الأولية اللازمة للقيام بأجراء التجربة الخاصة باختبار جودة المنتج وخصائصه. فهو يؤمن بمبدأ عزل العوامل المؤثرة على جودة المنتج بهدف الوقوف على أثر كل عامل في التباين والذي يؤدي الهدر في الوقت والكلفة وعزل كلفة العوامل المزعجة بطريقة تتسم بفاعلية الكلفة (هذا ما يفسر ترشيد التكاليف) ويتم ذلك من خلال تحليل العوامل المؤثرة على جودة السلعة وبالتالي رضا الزبون (طارق ، ٢٠١٥ : ٢٧) .

حيث اشار (Roger) الى مجموعة من تعاريف لهندسة الجودة وهي كالتالي: (Roger.et al , 2007;) . (٦٥:٤٩:٤٥) .

١- هندسة الجودة هي وظيفة هندسية وفنية مسؤولة عن المساعدة في تشكيل السياسات الخاصة بتكنولوجيا الجودة التي يتم نشرها في جميع انحاء المنظمة .

٢- هندسة الجودة هي اسلوب هندسي يهدف الى تكوين وتحديد وتنفيذ المشاريع التي تترجم الخطة الاستراتيجية للمنظمة وفق وظائف وانشطة هندسية عالية الجودة والرقابة على الجودة بواسطة (spc) .

- ٣- هندسة الجودة هي عملية تحليل ودراسة عمليات التصميم بعد تحديد الخصائص والمواصفات والمتطلبات والمعايير اللازمة وتحليل ودراسة العمليات التصنيعية مثل وضع الفشل الحاصل وتحليل التأثيرات بواسطة مهندس الجودة وتقديم البدائل وتنظيمها على شكل تقرير هندسي بالإدارة
 - ٤- هندسة الجودة هي وظيفة تساعد الإدارة العليا على تحليل فهم أن الزبون هو سبب وجود المنظمة ويجب تلبية متطلبات الزبون وفق أسلوب هندسي .
 - ٥- هندسة الجودة هي حالة من الانضباط التقني والفني والهندسي والأساسي في مجموعة من الأنشطة والوظائف الصناعية والتصميمية.
- ثالثا / فوائد ومزايا هندسة الجودة :
- لهندسة الجودة فوائد ومزايا عديدة وبعد مراجعة المصادر تبين ما يلي : (Katalin, 2008 :7:13)
(Tapan , 2012:2) ، (kirshna , 2016 : 19)
(Thomas and paull , 2013 : 251) ، (leopous and catheria , 2016 :12)
(misra,2008:16) (shuji and tetsuo,2006: 106) (connie,2010:14)
- ١- ضمان فاعلية عملية التصميم في ظل ادارة الجودة الشاملة وتنسيقها مع خطوات عمليه تطوير المنتج.
 - ٢- تحسين كفاءة واقتصادية عملية تصميم المنتج وبناء منهجية تصميم تضمن افضل ربح خلال فترة تقديم المنتج .
 - ٣- هندسة الجودة هي عملية مستمرة تبدأ باحتياجات الزبون ورغباتهم وتحديد متطلبات جودة التصميم وتصميم الجودة وتنتهي باتباع ورقابة الجودة على مراحل اضافه القيمة.

- ٤- تهتم هندسة الجودة بعمليات تحسين الجودة وارساء دعائم التعاون المشترك بين الوظائف والانشطة في المنظمة وتحديد العوامل المؤثرة والجوهرية على الجودة.
- ٥- تساعد هندسة الجودة على الإجابة على السؤال التالي (لماذا وكيف تعمل منظمتك) بهدف الوصول الى فلسفة الجودة من مدخل هندسي والتحديد الواضح لمواصفات المنتج وتحديد الخطوات اللازمة لتصنيع المنتج والوصول الى رضا الزبون.
- ٦- تساعد هندسة الجودة في عملية تدقيق الجودة وتقييم اداء المنظمة في تحقيق الجودة.
- ٧- تقوم هندسة الجودة بمراقبة المواد وجودتها ومطابقتها للمواصفات وابعاد المواد غير المطابقة للمواصفات والمنتجية الصلاحية وغير المناسبة لتلبية معايير ومواصفات المنتج.
- ٨- تساعد هندسة الجودة على تقادي وتقليل التباين في الإنتاج والسلع والعمليات وتكاليف الصنع والتصميم والجودة وتوفير اقصى مدى من الارتياح للزبون من خلال تحسين اداء المنتج من خلال تخطيط وتصميم وتحسين مستمر للجودة.
- ٩- هندسة الجودة تحقق تصميم قوي وتوفير منتجات فائقة السرعة والجودة تلبي متطلبات الزبون والسوق المعقدة .
- من خلال تطوير تكنولوجيا المستخدمة والتركيز على خصائص ووظائف المنتج.
- ١٠- تساعد هندسة الجودة على رسم سياسات الاستثمار في التكنولوجيا وتساعد على تقييم الوظائف داخل المنظمة ونتاجيتها وخصائص المنتج بالمقارنة مع المعايير الموضوعية بالأداء الفعلي .
- ويرى الباحث بأن لهندسة الجودة مزايا وفوائد أخرى وهي :
- ١- تحليل وتقييم وظائف سلسلة القيمة بأسلوب هندسي علمي بهدف اكتشاف نقاط الخلل التي تؤثر على الجودة ومعالجتها.

- ٢- رسم هيكله تكاليف الجودة وتكاليف المواصفات والخصائص والعمل على ترشيد تكاليفها والقضاء على مسببات الهدر.
- ٣- ترجمة وتحليل متطلبات الزبون وتحويلها الى منتج أو خدمة تلبي رغباته بسعر مناسب وكلفة أقل وجودة عالية والعمل على تحويل الزبون من حالة الرضا الى حالة الولاء.
- ٤- بناء وخلق قيمة في المنتج من مدخل هندسي وتقليل من الفجوة المدركة.
- ٥- تساعد هندسة الجودة على تحديد البرامج اللازمة لتطوير وتأهيل العاملين والمستويات المطلوبة للوصول الى أقصى جودة في التصميم والتصنيع وتحديد الخصائص والمواصفات.
- ٦- شرح وتحليل العوامل والمواصفات التي تؤثر بعضها ببعض وبيان أثر النهائي على جودة واداء السلعة والتنبؤ بذلك وبالتالي وضع شروط وسياسة الضمان والصيانة ما بعد البيع وبناء الثقة لدى الزبون والمنظمة بمتانة السلعة من عدمها.
- ٧- هندسة الجودة تعبر البوابة والمفتاح الرئيس لإنشاء نظام معلومات الجودة (QIS) الذي يقوم بتحديد وتصنيف وتبويب وتحليل البيانات ذات الصلة في ظل أهداف محددة والتقرير عنها بالوقت المناسب تراعي الخصائص النوعية للمعلومات.
- ٨- تساعد هندسة الجودة على وضع اساسيات وركائز وخصائص نظام الكلفة المعيارية .
- ٩- تساعد هندسة الجودة على وضع الدليل الارشادي (كتالوك) الخاص باستخدام المنتج وطريقة الاستفادة منه ومن مواصفاته ووظائفه ليكون ذو فائد فعالة للمستخدم.
- ١٠- هندسة الجودة تقوم بتحليل ودراسة والبحث والتطوير والابتكار لمكونات واجزاء ووظائف السلعة وبيان أثر كل مكون او جزء على استمرارية المواصفات الوظيفية للسلعة بالعمل بكفاءة وفاعلية واقتراح أسلوب تكنولوجي لإنتاج هذه المكونات وكلفتها لتحقيق رضا الزبون .

رابعا / دور هندسة الجودة في تحليل و ترشيد التكاليف:

تعتبر الجودة اللاعب الاساس في عملية تحليل متطلبات رضا الزبون والوظائف الواجب توافرها لكسب رضا الزبون واشباع حاجاته ، وهي احد اهم العوامل المؤثرة التقويمية للصورة الذهنية لدى الزبون و بنفس الوقت بهدف ترشيد التكاليف عبر ترشيد قرارات الانفاق .

حيث اشار (Evans, et al, 2003:52) الى أن الجودة من منظور العالم (كروسبي) تعني (التوافق مع المتطلبات) حيث أن كلمات كانت تلك المتطلبات موضوعه بشكل واضح فأن ذلك يؤدي الى عدم فهمها بشكل خاطئ .. ووضع معايير لمعرفة مدى المطابقة معها لتكون اساساً للتقويم وتحقيق التلف الصفري وبالتالي ترشيد التكاليف. وأشار العالم (جوران) (DeTrie, 2001:20-21) الى أن الجودة هي مدى ملائمة المنتج (سلعة أو خدمة مقدمة) للاستعمال ووضع خمسة أبعاد اساسية للملائمة للاستعمال وهي جودة التصميم وجودة المطابقة للمواصفات واتاحة المنتج وسلامة الحصول على المنتج وصلاحيه اداء المنتج في ميدان الاستعمال. وهذا ما يحتاج الى تحليل مستمر لمتطلبات الجودة ووضع توازن بين هذه الابعاد الخمسة واستعمال هندسة الجودة لتحقيق متطلبات فنية في السلعة لتحقيق رضا الزبون.

خامسا / الهندسة وتحليل رضا الزبون وترشيد التكاليف

من البديهي ان الهندسة علم يقوم بتحليل تفصيلي للأشياء واجزاءها وقياساتها وكمياتها والقيام بالحسابات الفنية والعلمية والرياضية لمكونات وابعاد تلك الاشياء ، لذلك فان رضا الزبون تم ترجمته في مكونات مادية هندسية في منتج ، وهذه المكونات تحقق وظائف معينة وهذه الوظائف تحقق اشباع لرغبات الزبون ، لذلك فأن هندسة الجودة مهمة في تحليل متطلبات رضا الزبون والخصائص للمنتج بهدف ترشيد التكاليف وتقويم مكونات هندسية لجودة المنتج . حيث اشار (Hilton, et al, 2011:658-660) الى مفهوم الهندسة وتحليل متطلبات الجودة وترشيد التكاليف والعمل على تقويمها عبر كتاباته عن المبادئ

الرئيسية لمفهوم الكلفة المستهدفة التي اشار الى أهمية التركيز على هندسة التصميم والعمليات . وأشار (Horngren, et al, 2014:438-440) الى مضمون الهندسة عبر تحليل وفهم متطلبات الجودة و استعمال مفهوم وتقنية الهندسة العكسية بهدف تحليل المنتجات لتحديد تصاميم السلعة والمواد المستخدمة بهدف الالمام بالتكنولوجيا المستخدمة لدى المنظمات المنافسة التي نجحت في كسب رضا الزبون عبر تلبية متطلباته ورغباته بواسطة الجودة والكلفة الرشيدة والسعر المنخفض . مما يعتبر هذا مؤشر على العوامل التي ساعدت تلك المنظمات على تحقيق التوازن بين اهدافها ومتطلبات رضا الزبون وتحقيق الجودة العالية المبتكرة وترشيد تكاليفها وتدنية اسعارها ليكون المرشد والدليل للمنظمة في عمليات تحليل وتقويم رضا الزبون عبر عمليات الهندسة لتحقيق جودة عالية وتقويم جودتها مقارنة بسلع المنافسين الرواد. وأشار في نفس السياق بأن أحد أهم ادوات تحقيق الكلفة المستهدف هي استعمال هندسة القيمة التي اشار اليها بكونها التقويم المنظم بجميع أنشطة ووظائف سلسلة القيمة من بدايتها المتمثلة بالبحث والتطوير مروراً بالتصميم والعمليات والانتاج والتسويق والتوزيع وخدمات الزبون لتحقيق ترشيد التكاليف (تخفيض الكلفة) مع الايفاء وتلبية احتياجات الزبون عبر امكانية تحسين تصميم السلعة أو تغير مواصفات المواد والتعديل عليها أو التعديل (تقويم) طرائق التشغيل والصناعة. حيث أن اشارة (Horngren) الضمنية الى ربط عمليات تحليل وتقويم سلسلة القيمة ومتطلبات الجودة والمساهمة في قرارات ترشيد التكاليف من مدخل هندسي بهدف تعزيز الجودة العالية وتقويم الجودة. وأشار كل من (Helton, 2008:660-662) (الكبيجي, ٢٠١٤:١٧٥) الى مضمون هندسي لعمليات التقويم والتحليل للعوامل المؤثرة على ترشيد التكاليف وتقويم الجودة حيث اشاروا الى أهمية هندسة القيمة باعتبارها اداة تحسين العمليات وتصميم وفحص مواصفات التصميم واختبارها وتحديد وتشخيص البدائل والجهود الخاصة بالتحسين عبر تحليل واختبارات تجرى حول اداء وكلفة وجودة كل وظائف وأنشطة المختصة

والمشاركة لصناعة المنتج وتحقيق التوازن بين المعايير والاداء المستهدف والكلف ضمن الكلفة المستهدفة أو أقل منها.

وقد اشار (خضر, ٢٠٠٥: ٢٤-٢٧) الى مضامين هندسية تهدف الى تقويم الجودة وتحليل رضا الزبون بهدف ترشيد التكاليف عبر حديثه عن مراحل تطبيق هندسة القيمة والتي ركز فيها على اجراء تحليلات للخصائص الوظيفية المرغوبة من قبل الزبون ودراسة وتحليل التكاليف ذلك وتصنيف تلك الرغبات حسب اهميتها أو التخلص من كل ما هو يخفض بقيمة ذلك عبر الفحص والاختبار من خلال تحليل وفحص كل البدائل والحلول المتاحة بهدف تخفيض وترشيد التكاليف.

يرى الباحث بأن عملية تحليل ودراسة متطلبات رضا الزبون وتحقيق قيمة له لكسب رضا له مداخل عديدة ومنها المدخل الهندسي الذي يرتبط بالتكاليف وعملية ترشيد التكاليف عبر دراسة وتحليل جمع مكونات واجزاء السلعة والكيفية التي تتربط فيما بينها وتتكامل لتحقيق الاداء والوظيفة المرجوة من قبل الزبون وتشخيص الادوات والوسائل الادارية والهندسية والتصنيعية وكل الظروف البيئية واللائمة والعوامل المؤثرة لتحقيق جودة عالية بتكاليف رشيدة من خلال تحليل رضا الزبون وتبني كافة الطرائق والتقنيات والادوات اللازمة لذلك والتي منها جميع الادوات للمحاسبة الادارية الاستراتيجية التي لها مضامين هندسية مؤثرة على ترشيد التكاليف والجودة وتحليل رضا الزبون والعمل على تقويم رضا الزبون عبر فهم عوامل مؤثرة على الجودة والزبون منها عوامل خارجية (درجة ثقافة المجتمع الذي يعيش فيه الزبون ومدى التأثير المتبادل ، درجة التكنولوجيا المستعملة من قبل المنافسين ، سياسات واساليب الترويج المؤثرة من قبل المنافسين ، درجة التغير وسرعته وعوامل المؤثرة في اذواق الزبون، درجة انفتاح والمعرفة لدى الزبونالخ) وعوامل داخلية (الفهم والمعرفة العميقة لمتطلبات الزبون، الثقافة التنظيمية والادارية، اساليب

التصنيع وتكنولوجيتها، رأس المال الفكري، تحليل والتنبؤ بمنحى التغير في اذواق الزبون عبر الزمن ودرجة مواكبة سريعة لتلك التغيرات وتحليل العوامل المؤثرة ، درجة السماح للزبون بالمشاركة ...الخ). الجانب التطبيقي:

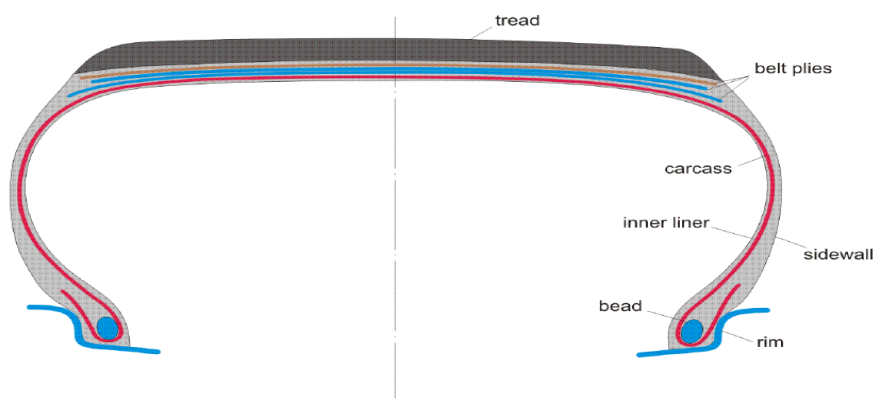
اولا / نبذه عن الشركة العامة لصناعة الإطارات:

الشركة العامة لصناعة الاطارات تعتبر وحدة اقتصادية تتمتع باستقلال الاداري والمالي الى المساهمة في دعم اقتصاد والبلد من خلال منتوجاتها من الاطارات الخاصة بالسيارات والدراجات الهوائية والمنتجات المطاطية بموجب المواصفات العالمية والمعتمدة بما يحقق اهداف خطط التنمية.

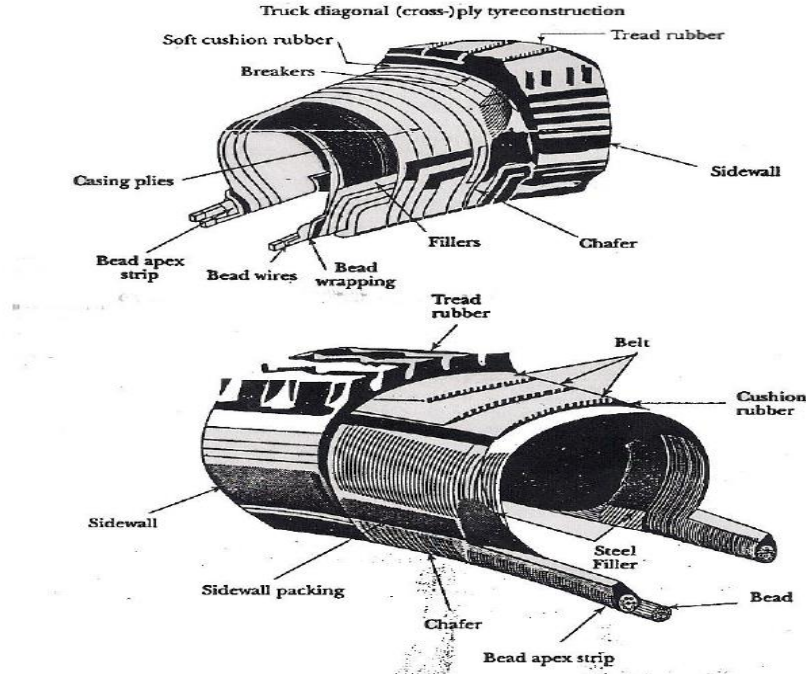
تم تأسيس الشركة العامة لصناعة الاطارات بموجب شهادة التأسيس المرقمة (٥٨) في ١٩٩٧/١٢/٣١ استناداً لأحكام المادة (٦) من قانون الشركات المرقم (٢٢) لسنة ١٩٩٧

حيث تقع هذه الشركة في النجف الأشرف في ناحية الحيدرية وعلى بعد ١٦٠ كلم جنوب غرب بغداد على طريق نجف - كربلاء وكان رأس مال الشركة عند التأسيس يبلغ (٢,٨٢٠,٠٠٠,٠٠٠) مليارين وثمانمائة وعشرون مليون دينار عراقي وبعدها عدل هذا الرأسمال الى (٥,٠٢٩,٠٠٠,٠٠٠) خمسة مليارات وتسع وعشرون مليون دينار عراقي تم البدء بإنشاء الشركة عام ١٩٨٩ بواسطة شركة DunLOP الانكليزية حيث تقوم هذه الشركة بتوفير المعرفة التكنولوجية والفنية وتحديد المسلك التكنولوجي وتحديد المواصفات التكنولوجية والفنية لصنع الاطار والتأكد من الجودة والاشراف على التشغيل التجريبي وتحديد المعايير والمواصفات الفنية والتكنولوجية المتكاملة لصنع الاطار النهائي.

شكل (١) مقطع عرضي لمكونات هندسة الجودة للإطار



شكل (٢) مكونات الاساسية المؤثرة على هندسة الجودة للإطار



ثانيا / توزيع الكلف على المواصفات والاجزاء الهندسية لجودة الإطار:

تسند فكرة البحث الى ان الجودة لها ثلاث ابعاد متكاملة ومتداخلة وهي : البعد الاداري والبعد الكفوي (كلف جودة - كلف مكونات الجودة) والبعد الهندسي ، حيث تم التطرق للبعد الاول والشق الاول من البعد الثاني بشكل كثير في البحوث العلمية ، في هذا البحث سيتم التطرق الى البعد الهندسي وتكاليف المكونات الهندسية للجودة بهدف التقرير عن مواطن ارتفاع الكلف ومسبباتها واعطاء رؤيا شاملة وتشرح هندسي للمنتج بشكل تفصيلي للمساعدة في اتخاذ قرارات رشيدة فيما يخص هندسة جودة المنتج وتكاليفه و رسم نقاط تدفق الخطأ و ايجاد علاقة كل مكون هندسي للجودة بالمكونات الاخرى (كل جزء من جودة المنتج يؤثر ويتأثر بالأجزاء الاخرى) بهدف وضع خطط استراتيجية لتقويم الخلل. اي وضع دليل ارشادي

تفصيلي لمساعدة ذوو الشأن في تحسين الجودة في إطار هندسة الجودة في ظل ترشيد التكاليف. لذلك في الخطوة الاولى لتطبيق هندسة الجودة هي تشريح الاطار هندسيا الى مكونات وكل مكون هو اساسا يتضمن مجموعه اجزاء ، لكن تم تبويب هذه الاجزاء والمكونات الى اجزاء ومكونات تؤثر على مستوى الجودة وتؤثر على تكوين الصورة الذهنية للزبون والعمل على تحليل وتقويم هذه المكونات بهدف ترشيد التكاليف من مدخل هندسة الجودة ، لان لرضا الزبون متطلبات ووظائف مرغوبه وهذه المتطلبات ما هي الا ترجمة الى منتج يحقق ذلك وبالتالي المنتج ما هو الا ترجمة وتحويل متطلبات الزبون بلغة المكونات الهندسية المادية وهي تمثل رضا الزبون المادي ، سيقوم الباحث بتحليل المكونات الهندسية المادية لرضا الزبون (عملية تشريح هندسي لمكونات المنتج المبوبة لأغراض الجودة). يمكن الاشارة الى ان هندسة الجودة تستند على تبويب المنتج الى مكونات تساهم بشكل مباشر في مستوى الجودة وتكوين الصورة الذهنية لدى الزبون عن منتجات المنظمة وبعدها نحسب تكاليف تلك المكونات المعيارية والفعلية واية تكاليف من الضروري احتسابها بحسب نوع التحليل المطلوب ومن ثم نقوم بتحليل هندسي للكلف والتلف ووضع خطط تقويمية لها بهدف ترشيد تكاليف وقرارات هندسة جودة المنتج .

اي سيتم تطبيق تناول الجانب التطبيقي للبحث على عدة محاور وهي :

١- المحور الاول / تشريح هندسي لجودة الاطار (مكونات هندسة الجودة) ليكون اساس توزيع التكاليف الفعلية والمعيارية.

٢- المحور الثاني / احتساب التكاليف الفعلية والمعيارية لمكونات هندسة الجودة للاطار وتحديد الفجوة بين التكاليف الفعلية والمعيارية ونسبة ارتفاع التكاليف الفعلية عن المعيارية بهدف وضع المهندسين والمخططين بالصورة عن المكونات التي تسبب في استهلاك تكاليف ووضع خطة ملائمة لكل مكون بحسب طبيعته ومكان تصنيعه و مستوى خبرات ومهارات الموارد البشرية والتكنولوجيا المستخدمة ... الخ .

المحور الاول والثاني: احتساب التكاليف الفعلية والمعيارية لمكونات هندسة الجودة:

ان تبويب التكاليف المحملة على الاطار الى هذه الأوعية تهدف الى عزل تكاليف المواد الاولية عن باقي بنود التكاليف كون ان الاستراتيجيات المتعلقة بكل وعاء لتحسين الجودة وترشيد التكاليف تختلف عن الاخرى مثلا استراتيجيات تحسين الجودة استنادا لمعلومات وبيانات وعاء المواد الاولية تستند على تقنيات هندسية وتصميم وهندسة التصنيع والمواد وتكنولوجيا محاكاة متطلبات رضا الزبون اي قرارات تخصصية فنية بالهندسة ، اما فيما يخص استراتيجيات المستندة على معلومات وبيانات وعاء التكاليف الاخرى مثلا هندسة الموارد البشرية وقرارات اداريه وتقنيات ادارية برامج التدريب والتأهيل والصيانة الشاملة .

علما ان هذه البنود تختلف من شركة الى اخرى حسب طبيعة الانتاج والتصميم . حيث ان لكل وعاء له كلف وبنود ومحتويات وان كل بند له نسبة مثبتة لدى الشركة هندسيا لتحقيق مستوى جودة معين وسيتم اعتماد هذه النسب في توزيع الكلف على مكونات هندسة الجودة لاحتساب حصة كل مكون من مكونات هندسة الجودة ، علما ان هذا التبويب لمكونات الاطار تم بعد اجراءات مقابلات ومناقشات مع ذوي الاختصاص والاطلاع على بيانات معلومات تم الاستعانة بها لتبويب مكونات الاطار الى مكونات جودة في اطار هندسي لتسهيل اجراء تحليل وترشي التكاليف ورسم خارطة لذلك حيث ان هذا التبويب استند على متطلبات رضا الزبون وترجمتها بلغة هندسية مادية في منتج اي (مكونات الجودة=متطلبات رضا الزبون) ، حيث يتكون الاطار من الموصفات والمكونات الهندسية التي تحقق الجودة بحسب بيانات الشركة وبالتالي :

تريد، الوسادة (تحت التريد) ، البانديج، بريكر ، كشن، بريكر ١، بريكر ٢، الجناح ، الجدار الجانبي، البيد،
الابكس، الطبقة ٢+٣، الطبقة ٢+٤

الوسادة الداخلية : وهذه الاجزاء يتكون منها المطاط بنسبة كبيرة بما تقارب ٩٠% من وزنها.

ويتكون الاطار من الاجزاء اخرى ايضاً وهي كالتالي :

اسلاك البيد، الخيوط السلكية للبريكر الاول ، الخيوط السلكية للبريكر الثاني ، نسيج البولستر ١ ، نسيج البولستر ٢، نسيج نايلون .

وهذه لاجزاء تكاد تكون بلا مطاط.

أما عدد الاجزاء ونوع العجنه لكل جزء كالتالي :التريد وعدد اجزاءه (١) ونوع عجنه (IT) . الوسادة (تحت التريد) واجزاءها (١) ونوع العجنه (IK 4205) . البانديج واجزاءه (١) ، ونوع العجنه (IK 4205) ، الجناح وعدد اجزاءه (٢) بنوع عينه (IW)

بريكر كشن وعدد اجزاءه (٢) بنوع عجنه (IW 4455) ، بريكر 1 وبريكر ٢ وعدد اجزاءهما (١) و(١) وبنوع عجنه (IK 4100) لكلاهما وعلى التوالي .

الجدار الجانبي وعدد اجزاءه (٢) بنوع عجنه (IW) . البيد وعدد اجزاءه (٢) بنوع عجنه (IK 4110) . الالبكس وعدد اجزاءه (٢) بنوع عجنه (IK 4195)، الطبقة ١+٢+٣+٤ وعدد اجزاءها (١) لكل طبقتين بنوع عجنه (IK 4105) لكل طبقتين.

أما وزن مكونات هندسة الجودة من اجمالي وزن الاطار بحسب الاحجام المنتجة في سنة (٢٠١٧) كالتالي في جدول رقم (١) :

جدول (١) خلاصة التكاليف الفعلية مكونات هندسية للإطارات بحجم (١٤) و (١٢) خلال عام ٢٠١٧ .

اسم الجزء هندسة الجودة	حصة ١٤	حصة ١٢
التريد	1220421.20	40249491.29

	3	
2408121.738	73017.6391 1	الوسادة (تحت التريد)
4473856.499	135653.623 4	البانديج
2061930.461	62520.6325 4	الجناح
6105901.089	185139.511 5	البريكر ١
5706449.616	173027.580 8	البريكر ٢
301281518.2	9135279.50 9	الجدار الجانبي
2628771.123	79708.0389	البيد
9727594.445	294954.349 5	الأبكس
30377333.45	921083.488 6	الطبقة ٣ و ١
28750995.31	871770.628	الطبقة ٢ و ٤

	1	
38442448.91	1165629.13 6	الوسادة الداخلية
		مجموع المطاط
11983544.19	363357.919 7	أسلاك البيد
4945589.667	149957.236 7	الخيوط السلكية / للبريكر الأول
4576572.592	138768.119 8	الخيوط السلكية / للبريكر الثاني
9402326.817	285091.777 3	نسيج البولستر
8456958.331	256426.874 8	نسيج البولستر
840750.2434	25492.7302 4	نسيج النايلون
40205741.84	1219094.65 9	مجموع بدون مطاط

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الشركة

ثالثا / التكاليف المعيارية لمكونات هندسة الجودة الاطارات
كانت التكاليف المعيارية بحسب بيانات الشركة لعام (٢٠١٧) الخاصة بالتكاليف المعيارية لكل مكون من
مكونات هندسة جودة الاطارات (١٤) و (١٢) كالتالي وكما في جدول رقم (١٤) :
جدول (٢)

الكلف المعيارية لكل اجزاء ومكونات هندسة الجودة الاطارات بأحجامها (١٢) و(١٤) لعام ٢٠١٧

استعمال مفهوم هندسة الجودة في ترشيد التكاليف

التكاليف المعيارية لمكونات هندسة جودة الاطارات				
اسم الجزء	عدد الأجزاء	نوع العجنة	كلفة معيارية للاطار ١٤	كلفة معيارية للاطار ١٢
التريد	1	IT	409200	11512816.7
الوسادة (تحت التريد)	1	IK4205	40320	1084382.4
البانديج	1	IK4205	134827.4	1851800.616
الجناح	2	IW	39360	0
بريكر كشن	2	IW 4455	0	0
البريكر ١	1	IK4100	98640	2786150.4
البريكر ٢	1	IK4100	91440	2596185.6
الجدار الجانبي	2	IW	359520	8896684.8
البيد	2	IK4110	11904	294445.44
الأبكس	2	IK4195	86880	2794065.6
الطبقة ١ و ٣	1	IK4105	111360	3055267.2
الطبقة ٢ و ٤	1	IK4105	99120	2801980.8
الوسادة الداخلية	1	IK4200	268320	8010182.4
مجموع المطاط			39602898.4	1053741051
أسلاك البيد			52080	1275930.24
الخيوط السلكية / للبريكر الأول			104912	2918070.4

2699215.12	95748			الخيوط السلكية / للبريكر الثاني
2797231.68	101928	للطبقة (٣١)		نسيج البولستر
2551860.48	90024	للطبقة (٤٢)		نسيج البولستر
760650.72	54312		F 70	نسيج النايلون
166967133.6	6357332.8			مجموع بدون مطاط

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الشركة

وبحسب ما نلاحظه من الجداول (١) و (٢) بان هناك ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية بجميع مكونات جودة الاطار مما يساهم في زيادة تكاليف الانتاج المحملة على الاطار مما يؤدي الى عدم امكانيه التنافس السعري لجميع الاحجام للإطارات وهذا السبب يعود الى تهالك الخطوط الانتاجية وكثرة التلف وهذا السبب والاسباب الاخرى سوف يتم تحليلها واستعراضها في المحور اللاحق وايضا عدم تجانس جودة المواد الاولية المستخدمة في التصنيع كونه هناك مواد اولية يتم استيرادها و هناك مواد اولية يتم شراءها محليا ونحن نعرف لكل دولة مستواها في الجودة واستعمالها بالتكنولوجيا التصنيعية لذلك عند دمج هذه المكونات من مناشئ مختلفة الجودة تظهر لنا عيوب في التصنيع وجودة الاطار .

والجدول (٣) الذي يوضح نسبة ارتفاع التكاليف الفعلية على التكاليف المعيارية لكل مكون من مكونات هندسة جودة الاطار عبر احجامها.

جدول (٣) نسبة ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية لمكونات جودة الاطار .

اسم الجزء	عدد الأجزاء	نوع العجينة	سعر كل جزء ١٤	سعر كل جزء ١٢
التريد	1	IT	0.6647059 2	0.71396367 2
الوسادة (تحت التريد)	1	IK4205	0.4478046 6	0.54969784 8
البانديج	1	IK4205	0.0060906 8	0.58608403 8
الجناح	2	IW	0.3704478 3	1
البريكر ١	1	IK4100	0.4672125 9	0.54369545 8
البريكر ٢	1	IK4100	0.4715293 4	0.54504363
الجدار الجانبي	2	IW	0.9606448 8	0.97047052 6
البيد	2	IK4110	0.8506549 6	0.88799122 2

0.71276911 1	0.7054459 4	IK4195	2	الأبكس
0.89942279 8	0.8790989 1	IK4105	1	الطبقة ٣ و ١
0.90254317 2	0.8863003 7	IK4105	1	الطبقة ٤ و ٢
0.79163183 9	0.7698067 1	IK4200	1	الوسادة الداخلية
				مجموع المطاط
0.89352647 1	0.8566702 5			أسلاك البيد
0.40996512 1	0.3003872 2			الخيوط السلكية / للبريكر الأول
0.41021035 6	0.3100144 3			الخيوط السلكية / للبريكر الثاني
0.70249580 4	0.6424730 3	للطبقة (٣ و ١)		نسيج البولستر

0.69825315	0.6489291	للطبقة		نسيج البولستر
7	5	(٤ و ٢)		
0.09527148	-		F 70	نسيج النايلون
4	1.1304897			

المصدر : من اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الشركة

ويعود السبب ايضاً الى ارتفاع الكلف الخاصة بالمواد الاولية بسبب تقادم الآلات والمعدات الانتاجية وما بسبب تلف في عملية التصنيع وبالإضافة لكثرة الانتاج على سبيل التجربة وتحميله على الانتاج وهذا ما سنوضحه في محور اخر عن اسباب التلف وارتفاع التكاليف كما نلاحظ من الجدول (٣) بان الجزء (تريد) كان نسبة ارتفاع تكاليف الفعلية على المعيارية (٦٦%) للإطار (١٤) و(٧١%) للإطار (١٢) أما الوسادة تحت التريد كانت تكاليف الفعلية مرتفعة عن الكلف المعيارية نسبة وبنسبة (٤٥%) للإطار (١٤) وبنسبة (٥٥%) للإطار (١٢) وكانت نسبة ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية تشكل (٥٦%) لجزء البانديج للإطار (١٤) ونسبة (٥٩%) للإطار (١٢) وشكل جزء الجناح ارتفاع نسبة (٣٧%) للإطار (١٤) ونسبة (١٠٠%) للإطار (١٢) أما بريكر ١ ، بريكر ٢ شكلت نسب ارتفاع التكاليف الفعلية عن المعيارية وبنسب (٤٧%) و (٤٧%) على التوالي للإطار (١٤) وبنسب (٥٤%) و (٥٤%) للإطار (١٢) على التوالي وهي نسب تكاد ان تكون موحدة هذا ما يوضح ترابط عمليه تصنيع هذين الجزئين مع بعضهما البعض وان أي تلف في أحدهما يؤثر بشكل مباشر على الآخر.

وكانت نسب ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية لجزء الجدار الجانبي (٩٧%) لجميع الاحجام وهي اكبر نسبة واهم جزء من اجزاء الاطار ووزنه مهم جداً لجودة الإطار وهذا ما يوضح ان كلف هذا الجزء الحالية بسبب التلف وعدم السيطرة على عملية تصنيعه لأسباب تقادم الآلات والايدي العاملة عليه وانقطاعات التيار الكهربائي والتوقفات الكثيرة على المكنن .

أما جزء البيد والابكس كانت نسب ارتفاع الكلف الفعلية من المعيارية كانت بنسب (٨٥%) (٧٠%) على التوالي للإطار (١٤) وبنسب (٨٩%) و (٧١%) للإطار (١٢)

وهذا ما نلاحظه بان النسب متقاربة جداً كون اسباب ومسببات التلف نفس الاسباب والمسببات؟. وكانت تكاليف الفعلية مرتفعة على الكلف المعيارية للجزء طبقة ٣+١ وطبقة ٤+٢ بنسب (٨٨%) و (٨٩%) على التوالي للإطار (١٤) وبنسب (٩٠%) و (٩٠%) على التوالي للإطار (١٢) وهو ما يشكل اعلى نسبة في هذه الجزء للإطار (١٢)

أما الوسادة الداخلية شكلت نسب ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية (٧٧%) و (٧٩%) للإطارات (١٤) و (١٢) على التوالي .

أما جزء اسلاك البيد شكلت نسب ارتفاع الكلف الفعلية على المعيارية (٨٦%) و (٨٩%) للإطارات (١٤) و (١٢) على التوالي .

أما جزء الخيوط السلكية للبريكر ١ وللبريكر ٢ على التوالي كانت نسب ارتفاع الكلف الفعلية على المعيارية و (٣٠%) و (٣١%) على التوالي للإطار (١٤) وبنسب (٤١%) و (٤١%) على التوالي للإطار (١٢) وهو ما شكل نفس النسبة. وشكلت نسب ارتفاع الكلف الفعلية على الكلف المعيارية فيما يخص جزء نسيج البولستر ١ و ٢ كانت عالية بسبب الأيدي العاملة والتوقفات للآلات بسبب الصيانة الطارئة. وتكون نسب (٦٤%) و (٦٥%) على التوالي للإطار (١٤) وبنسب (٧٠%) و (٧٠%) للإطار (١٢)

أما نسيج النايلون كانت نسب ارتفاع الكلف الفعلية على المعيارية (١١٣%) و (١%) للإطارات (١٤) و (١٢) وما نلاحظه بان نسب الارتفاع للإطارات (١٤,١٢) كانت مرتفعة جداً بسبب تذبذب الحرارة والأيدي العاملة والضغط .

وجدنا هناك ارتفاع في الكلف الفعلية عن المعيارية لأسباب الأيدي العاملة وتقدم الآلات وانقطاعات التيار الكهربائي اثناء العمل على الانتاج وتذبذب الضغط ودرجات الحرارة وعملية النقل وعدم السيطرة على الجودة اثناء العملية الانتاجية لأن قلة الانتاج تدعو الى عدم التزام في عمليات الانتاج وتدعو الى التركيز والسيطرة والدقة . وسندرس اسباب ارتفاع التلف والكلف في موضوع تحليل الوضع الانتاجي والجودة في الشركة .

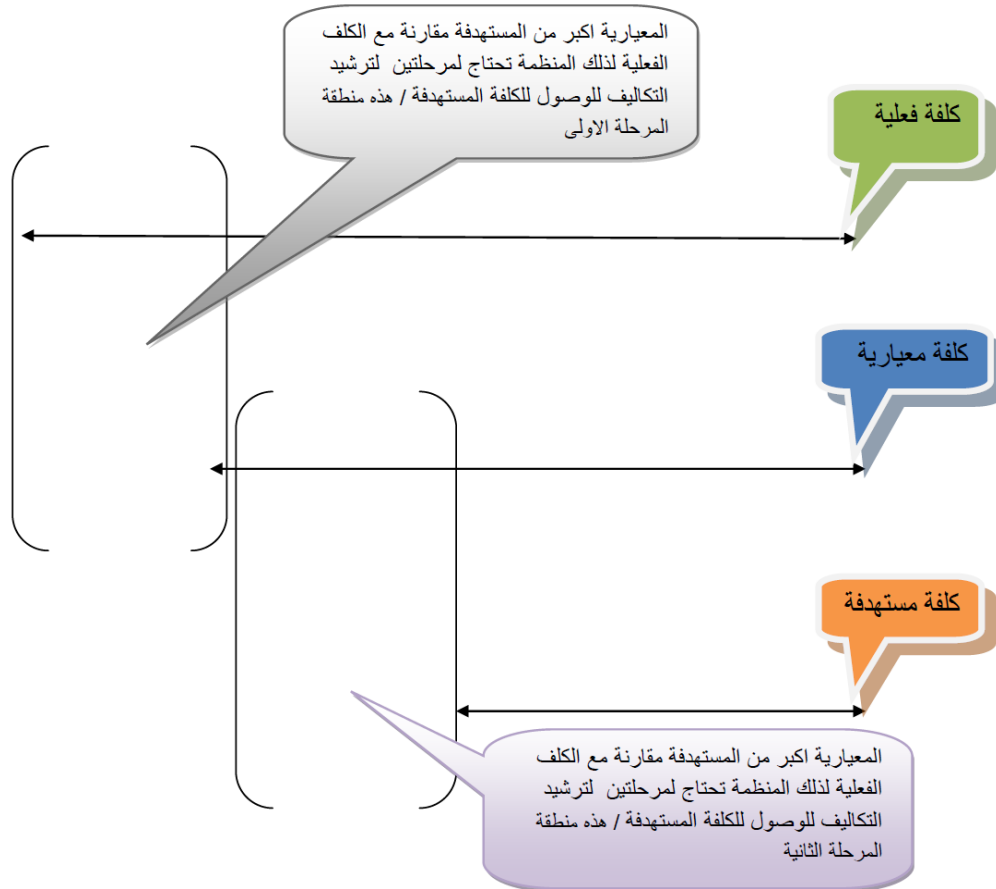
وتجدر الاشارة انه بالامكان ادخال الكلفة المستهدفة على اساس مكونات هندسة الجودة لتحديد حصة كل مكون هندسي لجودة الاطار من التكاليف المستهدفة وتشخيص الفجوة وتعتبر فجوة الكلفة المستهدفة معيار ودليل لمراحل ترشيد التكاليف واستراتيجيات ادارة الكلفة عبر تقنيات هندسية وادارية ملائمة حيث يمكن تحديد الحالات بالتالي :

١- اذا كانت الكلفة المستهدفة او فجوتها اكبر من كلفة المعيارية او فجوتها على اساس المقارنة مع التكاليف الفعلية فأن ترشيد التكاليف يمر بمرحلة واحدة بتوليفة استراتيجيات مناسبة . الشكل ادناه يوضح الفكرة .

٢- اذا كانت الكلفة المستهدفة او فجوتها اقل من الكلفة المعيارية او فجوتها على اساس المقارنة مع التكاليف الفعلية فأن ترشيد التكاليف يمر بمرحلتين :

أ- مرحلة اولى: التي من خلالها يتم التخلص من فجوة تكاليف المعيارية من خلال استراتيجيات هندسية

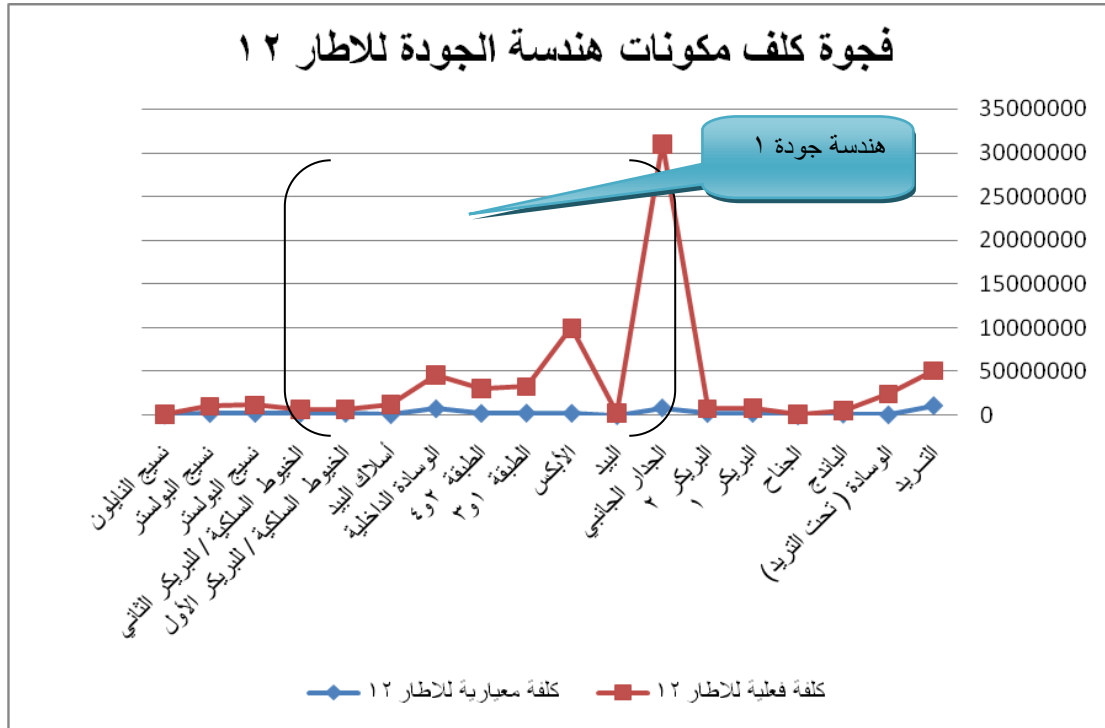
ب- مرحلة ثانية : التي من خلالها يتم التخلص من المتبقي من المرحلة الاولى للوصول للكلفة المستهدفة وذلك باستخدام توليفة استراتيجيات قد تختلف او تشابه استراتيجيات المرحلة الاولى حسب طبيعه الفجوة .
والشكل التالي يوضح الفكرة .



المصدر : من اعداد الباحث

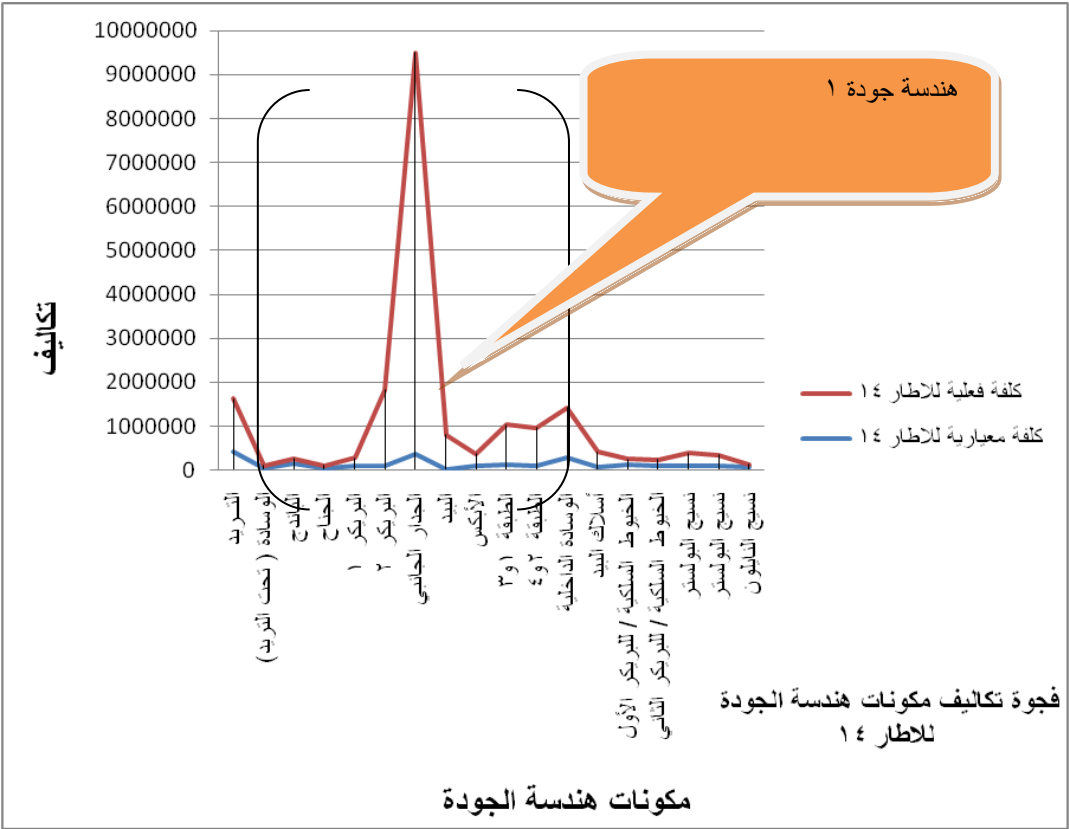
رابعا / مناطق هندسة الجودة

شكل (٣) فجوة كلف مكونات هندسة الجودة للاطار (١٢)



المصدر : اعداد الباحث بالاستناد للمهندسين

شكل (٤) فجوة كلف مكونات هندسة الجودة للاطار (١٤)



المصدر : من اعداد الباحث استنادا للمهندسين

من خلال الشكلين (٣) و (٤) في اعلاه التي توضح فجوات الكلف بين الكلف الفعلية والمعمارية لمكونات هندسة الجودة للإطارات (١٢) و (١٤).

كما نلاحظ بان مكون التريد لجميع الاطارات هنالك ارتفاع في التكاليف الفعلية عن المعيارية لكن سلوك الارتفاع متجانس في جميع الاطارات مما يؤثر على تجانس مسببات الهندسية للتلف كما ذكره المهندسين وهو مؤثر مهم في جودة الاطار ويحقق جزء من متطلبات رضا الزبون في كفاءة الاداء .

اما مكون الوسادة تحت التريد من خلال ملاحظة الرسومات نجد هنالك تناسق في سلوك الارتفاع للتكاليف الفعلية عن المعيارية في جميع الاطارات باستثناء الاطار ذي الحجم (١٢)

فقد اظهر سلوك شاذ بزيادة ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية ويعود السبب الى كثرة الاخطاء الحاصلة في تصنيعه بسبب العمل البشري وعطلات المكائن متكررة اثناء تصنيعه وهذا يؤثر على كفاءة اداء الاطار وبالتالي يؤثر على تكوين الصورة الذهنية لدى الزبون

اما فيما يخص المجموعة من مكونات هندسة الجودة (الباندج و الجناح و البريكر ١ و البريكر ٢) حيث ان المكون الباندج سجل تناسق في سلوك ارتفاع التكاليف الفعلية عن المعيارية في جميع الاطارات باستثناء تسجله شذوذ طفيف في سلوكه في الاطار ذي الحجم (١٤) ، اما المكون الجناح فانه كان ذي سلوك متناسق في الارتفاع التكاليف الفعلية عن المعيارية في جميع الاطارات حيث يعود السبب لخلل في العجنات وهو مكون مهم في توفير الصلابة وتماسك الاطار مما يؤثر على عمر الاطار بحسب مهندسين وبالتالي يؤثر على رضا الزبون ، اما فيما يخص البريكر الاول والثاني فكان سلوك ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية للاطار (١٢) بشكل متجانس لكن البريكر الاول للاطار سجل ارتفاع كلفه الفعلية عن المعيارية اكثر من باقي الاحجام والبريكر الثاني فقد سجل ارتفاع اكبر في الحجم (١٤) ، حيث ان البريكر له اهمية في تماسك الاطار الفرملية للسيارات واعطاءه فاعلية اكبر بحسب المهندسين وهو ما يؤثر على رضا الزبون ، ويعود سبب الارتفاع هذا الى التلف والضياع وتهالك الخطوط الانتاجية الخاصة بتصنيعه .

اما ما يخص اهم جزء في الاطار واهم هيكل فيه فقد سجل ارتفاع هائل في تكاليفه الفعلية عن المعيارية في جميع الاطارات مما يدل على الخلل الواضح بالمكائن وتدني جودة العجنات بسبب تدني جودة المواد الاولية المستخدمة لنوعه الخاص وهو يؤثر على عمر الاطار وكفاءته في مقاومته للسرع العالية والطقس والضغط وحمل السيارة وهو يؤثر على رضا الزبون بحسب ما صرح به المهندسين .

اما فيما يخص الببب فقد كان سلوكه في ارتفاع التكاليف متجانس في جميع الاطارات باستثناء الاطار ذي الحجم (١٤) وهو ما يؤشر خلل هندسي في تصنيعه .

اما فيما يخص المكونات لجودة الاطار (الابكس ، طبقة ٣+١ ، طبقة ٤+٢ ، الوسادة الداخلية ، اسلاك الببب) ان هذه المكونات شكلت منطقة ارتفاع للتكاليف الفعلية عن المعيارية بشكل سلوك ملفت للنظر تتابعي وهذا الارتفاع شكل سلوك متجانس باستثناء الابكس الذي سجل ارتفاع اكبر في الاطار ذي الحجم (١٢) .

اما المكونات الهندسية للجودة (خيوط سلكية للبريكر الاول ، خيوط سلكية للبريكر الثاني ، نسيج البولستر ، نسيج النايلون) فيمكن ملاحظة سلوكها في الارتفاع بالتكاليف بشكل متناسق مما يؤشر بان هناك نفس الاسباب التي ادت الى ارتفاعها ويجب معالجتها .

ما نلاحظه ان هناك ارتفاع بالتكاليف الفعلية عن المعيارية بشكل واضح فيما يخص مكونات هندسة جودة الاطار لكن ما لاحظناه ايضا ان سلوك هذا الارتفاع يختلف من اطار الى اطار بحسب مكونات هندسة الجودة و بالتالي تقسيم هذا السلوك الى مناطق هندسة الجودة اي هي مناطق تحصر مجموعه من المكونات متتالية السلوك في منطقة واحدة بهدف تشخيص دقيق وتجزئة اسباب ارتفاع التكاليف اين حدث وفي اي مكون استهلك تكاليف اكثر ليكون هذا الاسلوب دليل ارشادي لوضع خطة ترشيد تكاليف وهندسة مكونات جودة الاطار بشكل منتظم ومبوب كل حسب طبيعته وسلوكه وتحليل مسببات التلف

الخاصة بكل مكون وبكل منطقة جودة ، لان احيانا تبني خطة واحدة بدون تشريح وتحليل المكونات وتشخيص الاجزاء التي استهلكت التكاليف واماكن حدوثها ومسبباتها قد لا تنطبق على الجميع ويتم تغافل المسببات الحقيقية . فان هذا الاسلوب بالتشريح الهندسي للجودة ما هو الا مرادف لتحليل وفحوصات الطبية للانسان بهدف تشخيص العلاج .

اما الاطارات (١٤) و (١٢) فانها تمتلك منطقة واحدة للاطار لهندسة الجودة ذات السلوك التتابعي ويشكل ما يقارب ٧٠% من كل مكونات هندسة الجودة وهو مايجب دراسته وتحليله هندسيا لاسباب ومسببات هذا السلوك ووضع خطة ملائمة لطبيعته سلوك المنطقة في ضوء مقارنه مع سلوك باقي الاطارات .

حيث ان تحليل مكونات هندسة الجودة من حيث سلوكها في التلف واستهلاك للتكاليف وتحليل اسباب وعوامل التي ادت لهذا السلوك على اساس تشريح مكونات المنتج ودراسة تحليلية عميقة لها ليكون الدليل والمرشد في المساعدة على ترشيد التكاليف بعد معالجة جميع العوامل المؤثرة في ارتفاع التكاليف ونسب التلف والضياع في الانتاج والعمل على التخلص منها بوضع خطط استراتيجية على اساس كل منطقة على حدا وكل مكون بحسب طبيعته ومكان تصنيعه والعوامل والمستلزمات الملائمة والبيئة اللازمة لذلك في ضوء اثر وتأثير المكونات على بعضها البعض في اطار هندسي لتحسين الجودة .

فمثلا لو نأخذ الاطار ذي الحجم (١٤ و ١٢) يحتوي على منطقة مناطق لهندسة الجودة حيث ان الاسباب لأكبر نسبة العامل المؤثره في تسبب الكلف العالية هي للموارد البشرية بنسبة ٦٥% للمنطقة (هندسة جودة ١) و ٢٠% لأسباب تهالك المكائن و ١٥% بسبب عدم استمرار توافر مستلزمات الانتاج من كهرباء و ضغط و صيانه بالوقت المحدد ... الخ ، وخطته الاستراتيجية هي في تدريب وتأهيل العاملين واستخدام تكنولوجيا تختصر حركات العامل وتوفر الدقة بالعمل ، و استبدال بعض قطع غيار

المكائن المسببة للتلف ، معالجة مسألة عدم انتظام توافر مستلزمات الخاصة بالانتاج من خلال قرارات اداريه وتنسيقية مع الحكومة وتوفير الدعم اللوجستي الحكومي.

لكل عامل مسبب خطته الاستراتيجية هي في اعادة تصميم هندسي لخط انتاج هذه المنطقة و توفير مواد اولية ذي جودة عالية . وهكذا لباقي اسلوب وضع الخطط العلاجية للخلل (تقويم العوامل التي تؤثر على مكونات الهندسية لرضا الزبون)

و كذلك نلاحظ ان هنالك فجوات بارزة وواضحة وهي مكونه من ثلاث فجوات وهي : فجوة محصورة بين المكون الجناح وبريكر الاول والثاني وهي متقاربة في جميع الاطارات تقريبا و الفجوة المحصورة للجدار الجانبي وهي الفجوة الكبيرة والبارزة في جميع الاطارات مما يدل على وجود خلل جوهري ، وفجوة المحصورة بين الالبكس وطبقة ١+٣ و طبقة ٢+٤ و الوسادة الداخلية واسلاك البيد وهي ايضا فجوة واضحة بارزة وخصوصا في اطار (١٢) وهذه الفجوات تحتاج لهندستها (هندسة الفجوة) تحليل التكاليف والتلف وتشخيص المسببات ووضع الحلول من مدخل هندسي . حيث ان الفجوات توضح بين التكاليف المعيارية والفعالية لمكونات الاطارات التي تؤثر على عملية هندسة لجودة الاطار و رضا الزبون عن اداء الاطار وكفاءته ودليل استرشادي لرسم سياسة واستراتيجية ترشيد التكاليف عبر هندسة جودة الاطار لتقويم الصورة الذهنية لدى الزبون عن منتجات الشركة . كذلك مناطق هندسة الجودة التي تؤثر على عملية الهندسة لجودة الاطار و رضا الزبون عن اداء الاطار .

جدول رقم (١٠) مصفوفة هندسة الجودة

انفصال جدار	اخاديد كتف	عطل مكبس	ظهور نسيج	انفصال بريكر	انفصال طبقات	افتتاح لحيم	تشوه تريد	بيد نحيف	مواد غريبه	
0.3	0.302	0.406	0.746							انفصال طبقات
			0.565		0.678					عطل مكبس
										اخاديد كتف
			0.786			0.390	0.36 8			انفصال بريكر
										تشوه تريد
		0.888					0.58 7			افتتاح لحيم
				0.472						اخاديد داخلية
										بيد نحيف
			0.346					0.574		مواد غريبه
										انفصال بيد

المصدر: اعداد الباحث

الجدول رقم (١٠) يظهر العلاقة الترابطية بين مكونات هندسة جودة الاطارات واثرها ببعضها البعض بالاستناد لمعامل الارتباط لظهار درجة الارتباط في تلف جزء على الجزء الاخر فمثلا كانت العلاقة الترابطية بين تلف النسيج مع تلف وانفصال الطبقات هي (٠,٧٤٦) أي هناك علاقة موجبة بحيث ان انفصال الطبقات يؤدي ايضا إلى التلف بالنسيج ، وكانت العلاقة بين تلف الطبقات وانفصالها مع عطل المكبس كانت بمعامل ارتباط (٠,٤٠٦) أي ان عطل المكبس يؤدي إلى تلف وانفصال الطبقات التي

تعتبر اهم مكونات التي تحقق جودة الاطار مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف وتدني الجودة وعلى المهندسين وضع خطة ومعالجات هندسية لذلك .

خامسا / ترشيد التكاليف لمكونات هندسة الجودة

بعد المناقشة والمداولة مع المختصين والمهندسين وفي ظل الظروف والتكنولوجيا والامكانيات التصنيعية في المعمل تم وضع استراتيجية ترشيد التكاليف لمكونات جودة الاطارات من مدخل هندسة الجودة من خلال اعادة هنسة للمواد الاولية والصيانه والتكنولوجية الانتاجية والتصميم والمكائن والمعدات والايدي العاملة و تحليل مسببات التلف التي تؤثر على جودة الاطار حيث وضع المهندسون نسب لامكانية ترشيد لتكاليف مكونات هندسة جودة الاطار بعد تحديد نسب ارتفاع الكلف الفعلية عن المعيارية وتحديد نسب تخفيض نسب الارتفاع كما في الجدول التالي

نسبة ارتفاع التكاليف الفعلية عن التكاليف المعيارية				
نسب امكانية ترشيد تكاليف مكونات هندسة الجودة				
اسم الجزء	سعر كل جزء ١٤	سعر كل جزء ١٢	نسبة امكانية الترشيح للاطار ١٢	نسبة امكانية الترشيح للاطار ١٤
التريد	0.66470	0.71396367	0.5	0.65
الوسادة (تحت التريد)	0.44780	0.54969784	0.3	0.45

0.3	0.9	0.58608403 8	0.00609 1	البانداج
0.8	0.85	1	0.37044 8	الجناح
0.25	0.7	0.54369545 8	0.46721 3	البريكر ١
0.6	0.65	0.54504363	0.47152 9	البريكر ٢
0.45	0.4	0.97047052 6	0.96064 5	الجدار الجانبي
0.6	0.7	0.88799122 2	0.85065 5	البيد
0.35	0.3	0.71276911 1	0.70544 6	الأبكس
0.2	0.75	0.89942279 8	0.87909 9	الطبقة ١ و ٣
0.45	0.35	0.90254317 2	0.8863	الطبقة ٢ و ٤
0.5	0.55	0.79163183	0.76980	الوسادة الداخلية

		9	7	
0.4	0.6	0.89352647 1	0.85667	أسلاك اليد
0.7	0.8	0.40996512 1	0.30038 7	الخيوط السلكية / للبريكر الأول
0.5	0.5	0.41021035 6	0.31001 4	الخيوط السلكية / للبريكر الثاني
0.7	0.7	0.70249580 4	0.64247 3	نسيج البولستر
0.9	0.8	0.69825315 7	0.64892 9	نسيج البولستر
0.84	0	0.09527148 4	- 1.13049	نسيج النايلون

الاستنتاجات والتوصيات:

أولاً : الاستنتاجات :

- ١- هندسة الجودة أداة مهمة في عملية تشريح هندسي فني لخصائص ومكونات السلعة .
- ٢- لا توجد في الشركات الصناعية تبني لمفهوم هندسة الجودة .

- ٣- هنالك الكثير من التقنيات والمفاهيم التي تهدف إلى ترشيد التكاليف ومنها مفهوم هندسة الجودة الذي تقتصر اليه الشركات الصناعية .
 - ٤- تساهم هندسة الجودة في اعادة صياغة تبويب المكونات والاجزاء المادية الفنية للسلعة بالاستناد على اساس مكونات تساهم في تحقيق متطلبات ووظائف الجودة والمستوى المطلوب .
 - ٥- اهمية هندسة الجودة في تحسين الجودة ومعالجة تدنيها واعادة تصميمها بما يتلائم مع السوق والتطور من مدخل هندسي .
- ثانيا : التوصيات :
- ١- ادخال مفهوم هندسة الجودة كأسلوب مساعد اغناء بنك معلومات الجودة للمساعدة في اعداد التقارير الكفوية الهندسية عن الجودة وتكاليف انتاج الجودة .
 - ٢- انشاء قسم خاص بهندسة الجودة في الشركات الصناعية لاهمية ذلك في تحليل ودراسة وتشخيص مستويات الجودة والكلفة في تحقيقها .
 - ٣- تبني مفهوم هندسة الجودة كأسلوب مهم في ترشيد وتحليل هندسي لمسببات التلف المؤثرة على جودة السلعة وارتفاع التكاليف والبحث الهندسي للعوامل التي ادت لذلك .
 - ٤- اعتماد اسلوب تبويب هندسة الجودة في تحليل ودراسة جودة السلعة حيث ان كل صنف يحتوي على اجزاء تشترك في تحقيق وظيفة تحقق رضا الزبون وقياس درجة تأثير وتأثر المكونات على بعضها البعض .
 - ٥- امكانية استعمال هندسة الجودة في تحسين الجودة من خلال دراسة هندسية للسلعة و التكنولوجيا المطلوبة وسياسة الصيانة ومتطلباتها وهندسة المواد الاولية والايدي العاملة الفنية الخ .

المراجع:

- ١- roger w. Berger Donald w. benbow Ahmed K.Elshennewy Hifred The certified quality Engineer Handbook second Edition for walker 2007 .
- ٢- katlin , development of proudect design method using quality engeneering techniques , researhgate , 2008 .
- ٣- shuji and tetsuo , achieving robust desingns through quality engineering : taguchi method , fujitsu sci , 2006 .
- ٤- thomas ,pyzdek and paul kellr ,Handbook for quality Engineering managment second Edition ,mc graw hill,marcel dekker inc , 2013
- ٥- connie ,M.brror , The certified quality Engineer Handbook ،٣ Edition , ASQ quality press , Milwaukee,2010
- ٦- su,chao -ton , quality engineering , off-line methods and applicaitons , 1ED , crc press , 2013
- ٧- leopoulos ,v.i.n and catherina , An innovative model for quality engineering optimization , national technical university of Athens , 2016 .
- ٨- misra, B.krishna , quality engineering and management , researchgate ,rams consultans ,india , 2008 .
- ٩- Hilton, R. (2008): "Managerial Accounting Creating Value in A Dynamic Business Environment", 7th Ed., McGraw-Hill Irwin, New York, USA.

- ١٠- . Horngren, C., Datar, S., Foster, G., Rajan, M., & Ittner, C. (2009): Cost Accounting : A Managerial Emphasis", 13th, Ed., Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA.
- ١١- Taban P.bagchi , selected topics in quality engineering , researchgate , 2012 .
- ١٢- Horngren C., Dater S., Raja M., "Cost accounting managerial emphases", 15" Edition. Pearson education inc., USA., 2015.
- ١٣- الكبيجي، مجدي وائل، (٢٠١٤)، "مدى تطبيق التكلفة المستهدفة وهندسة القيمة كمدخل لتخفيض التكاليف في الشركات الصناعية المساهمة العامة الفلسطينية"، دراسات العلوم الادارية قسم المحاسبة، كلية العلوم الادارية والاقتصادية، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين، المجلد ٤١، العدد ٢
- ١٤- Hilton R. W., Platt D. E., "Managerial Accounting Creating Value in Global Business Environment 9th Edition", The McGraw-Hill companies, 2011.
- ١٥- خضر، انس متي "قياس التكلفة المستهدفة لتصنيع المنتج خلال مرحلة التصميم الأغراض التسعير - دراسة حالة في معمل الألبسة الولادية في الموصل قياس التكلفة المستهدفة لتصنيع المنتج خلال مرحلة التصميم لأغراض التسعير - دراسة حالة في معمل الألبسة الولادية في الموصل "رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، ٢٠٠٥.
- ١٦- طارق عبد الرؤوف و ايهاب ، الجودة الشاملة والاعتماد في التعليم : اتجاهات معاصرة ، المنهل للنشر ، ٢٠١٥ .
- ١٧- لحبيب ، ادارة الجودة الشاملة : المفهوم - الاساسيات - شروط التطبيق ، المنهل للنشر ، ٢٠١٩ .
- ١٨- حميد ، سعد موسى ، قياس وتحليل وتقييم نظام ادارة الجودة وفقا لمعايير Iso9001-2008 ، دراسة حالة في شركة واسط النسيجية ، مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والادارية ، ٢٠١٢
- ١٩- Daft, R.L.,2001, Organization Theory and Design, 2nd. ed West pub., san Francisco.
- ٢٠- Horngren c. Datar, S.Foster, G. rajain, M. ittner, c. 2009, cost Accounting amanagerial emphasis, Pearson education, new jersey, USA, 13 ed.
- ٢١- Iso 9000, "Quality management system, Fundamentals and vocabulary", 2000.
- ٢٢- Kaplan, Roland, "A Practical Approach to Quality Control "2" Ed, Business Books, 2002.

- ٢٣- Superville, C.R., Gupta, S., "Issues in molding , monitoring & managing quality cost", The TQM Magazine, Vol. 13, No. 6, 2001
- ٢٤- Juran, Joseph M., Godfrey, A. Blanton., " Juran's Quality Handbook", 5th Ed., McGraw-Hill Companies, Inc., 1999.
- ٢٥- Maher, Michael W., Stickney, Clyde P., Weil, Roman L., "Managerial Accounting", 10th Ed., Thomson South-Western., 2011.
- ٢٦- Mauch, Peter D., " Quality Management –Theory and Application", 1st Ed., CRC Press., 2010.
- ٢٧- Rose, Kenneth H., "Project Quality Management Why, What and How", 1st Ed., J. Ross Publishing, Inc., 2005.
- ٢٨- DETRIE ,Philippe, Conduire une Démarche Qualité, Paris: éditions d'organisation, 4^{eme} edition, 1998/ 2001, P. 20.
- ٢٩- R.Evans, James-W.Dean, Jr, James, (2003), "Total Quality: Management, Organization, and Strategy " , University of Cincinnati, University of North Carolina, 3^d, P44.
- ٣٠- Krishnna moorthi and ram V. , a first course in quality engineering ; integrating statistical and management methods of quality , 2^d , crc press , 2012 .
- ٣١- Edmonds Sallis : "Total Quality Management in Education", Kogan page, London , third edition 2011.
- ٣٢- Evans, J & Dean, J : Total Quality Management , organization and strategy, 3rd | edition, USA, south western , 2003.
- ٣٣- P.B.Crosby, "Quality is free : The art of Making Quality Certain " , New York : Signet Books, 1992.

٣٤- خضر، معتز عبد الكريم عضيبي (٢٠١٢)، رضا الزبون وانعكاسه على الحصة السوقية دراسة استطلاعية لآراء عينة من العاملين في الشركة العامة لصناعة الألبسة الجاهزة، معمل الموصل، رسالة دبلوم عالي تخصصي في إدارة الأعمال غير منشورة، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

٣٥- Evans, Laura, (2012) " Way to Improve Customer Satisfaction " Articles, Life123, Answers at the Speed of life.